



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL
DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS
COM DESCARGA EM ZONAS COSTEIRAS**

Por
Alexandre Augusto Ferreira de Lima Freire

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para
obtenção do Grau de Mestre em Ecologia, Gestão e Modelação dos Recursos Marinhos

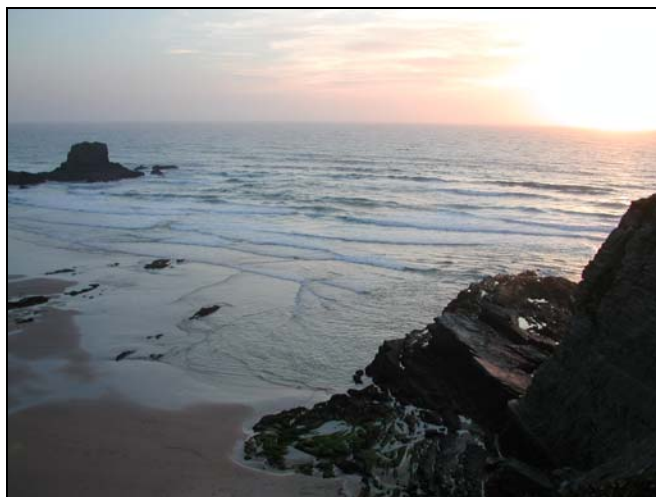
Orientador científico: Professor Doutor Ramiro Joaquim de Jesus Neves

Co-orientador científico: Professor Doutor João Gomes Ferreira

LISBOA
2007



UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
Faculdade de Ciências e Tecnologia
Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente



AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO AMBIENTAL
DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS
COM DESCARGA EM ZONAS COSTEIRAS

Alexandre Augusto Ferreira de Lima Freire

LISBOA
2007

Júri da Dissertação:

Presidente: Professor Doutor Fernando José Pires Santana (Professor Catedrático da FCTUNL);

Vogais: Professor Doutor Ramiro Joaquim de Jesus Neves (Professor Associado do ISTUTL);

Professor Doutor João Pedro Salgueiro Gomes Ferreira (Professor Associado da FCTUNL);

Professora Doutora Maria Helena Ferreira Marecos do Monte (Professora Coordenadora do ISEL) (Arguente);

Professora Doutora Maria Helena Ferrão Ribeiro da Costa (Professora Auxiliar com Agregação da FCTUNL).

AGRADECIMENTOS

Quando embarquei nesta nau, não sabia que ventos e marés me transportariam, nem tão pouco se chegaria a bom porto. Mas zarpava com a certeza de que a viagem valeria a pena se desse um contributo para o trabalho daqueles a quem em primeiro lugar interessa, os responsáveis pela gestão das inúmeras estações de tratamento de águas residuais espalhadas pelo país, com os quais tive oportunidade, ao longo dos últimos anos, de partilhar ideias, trocar perguntas, trocar respostas. A todos eles, desejo deixar aqui expresso o meu profundo agradecimento, pelos ensinamentos que me transmitiram, ensinamentos enraizados num profundo conhecimento do funcionamento dos sistemas.

Desejo expressar igualmente o meu agradecimento a todos os colegas da Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território, com os quais ao longo dos últimos anos fui trabalhando nesta matéria, não podendo deixar de aqui referir, em particular, o nome da Dr.^a Eduarda Texugo de Sousa, com quem muitas vezes mantive animadas conversas, mas também de todos os outros.

Desejo também expressar o meu agradecimento à Eng.^a Fernanda Rocha, do Instituto da Água, pela disponibilização da informação relevante sobre a qualidade do meio receptor, e à Eng.^a Vitória Mira da Silva e à Dr.^a Noémia Nunes, igualmente do Instituto da Água, pelas trocas de ideias sobre estas matérias, no âmbito da Comissão de Acompanhamento da Execução do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, que tive a honra de integrar, mas também fora desse âmbito.

Desejo também deixar aqui expresso o meu agradecimento ao Professor Doutor Ramiro Neves, meu orientador científico, e ao Professor Doutor João Gomes Ferreira, meu co-orientador científico, pelo apoio e estímulo que me deram neste projecto e pela confiança que em mim depositaram desde o primeiro momento.

*Aos meus Pais,
Alexandre e Maria,
por todo o tempo que não lhes pude dedicar,
mas também pelo carinho que em mim
souberam depositar.*

*À Ana,
pela energia de mais um sorriso,
amplo, como aquela praia,
fresco, como aquele mar.*

RESUMO

A avaliação de desempenho ambiental (ADA) consiste numa ferramenta de apoio à decisão, fornecendo elementos de medição, comparação e análise, de forma objectiva e com exactidão. No presente trabalho apresenta-se uma proposta de abordagem à ADA de estações de tratamento de águas residuais (ETAR) urbanas com descarga em zonas costeiras, através da utilização de indicadores ambientais. Reconhecendo-se a especificidade das águas costeiras como meio receptor de águas residuais urbanas tratadas, propõe-se um conjunto vasto de indicadores de desempenho ambiental e de indicadores de condição ambiental, destinados a avaliar o desempenho das ETAR. Procede-se seguidamente à aplicação da metodologia proposta a um conjunto de 80 ETAR localizadas na faixa costeira portuguesa, cujas descargas se localizam na área de influência de águas balneares, incluindo a análise de desempenhos negativos para o indicador de qualidade do meio receptor proposto. Recorreu-se a informação obtida junto das entidades gestoras das ETAR, entre 2003 e 2005, ao longo de duas fases, uma de inquérito e outra de visitas técnicas com amostragem e caracterização das águas residuais urbanas. Procede-se previamente ao estabelecimento do enquadramento legal relevante e à identificação dos instrumentos de planeamento que conformam as políticas seguidas no sector. Analisa-se o quadro conceptual dos sistemas de gestão ambiental e de avaliação do desempenho ambiental, identificando-se as principais abordagens existentes, quer as de carácter genérico, quer as específicas dos sectores da água e do saneamento. Por último, apresenta-se um conjunto de conclusões sobre as potencialidades de utilização e desenvolvimento da metodologia proposta, bem como sobre os resultados obtidos no exercício de aplicação. A metodologia proposta fornece um bom instrumento de avaliação do desempenho ambiental das ETAR, permitindo indiciar se estas poderão constituir uma fonte de problemas para a qualidade das águas balneares, requerendo, no entanto, abordagens complementares para a sua confirmação. O desempenho ambiental das ETAR tem registado uma evolução globalmente positiva mas carece ainda de melhorias em diversos domínios. Identificam-se como principais lacunas a dificuldade na obtenção de dados e a necessidade de desenvolver novos indicadores de estado do ambiente capazes de reflectir o nível de desempenho ambiental das ETAR. Por último, sugerem-se novas linhas de investigação, em continuação do estudo agora realizado.

Palavras-Chave: Avaliação de Desempenho Ambiental; Indicadores de Desempenho Ambiental; Indicadores de Estado do Ambiente; Sistemas de Tratamento de Águas Residuais; Águas Costeiras.

ABSTRACT

The environmental performance evaluation (EPE) is a supporting decision tool, providing elements for measurement, comparison and analyses, in an objective way and with precision. In the present study, an approach to the EPE of urban wastewater treatment plants (UWWTP) with discharge in coastal zones, through the use of environmental indicators, is proposed. Recognizing the coastal waters specificity to receive treated urban wastewaters, is proposed a set of environmental performance indicators and environmental condition indicators, to evaluate the UWWTP performance. Following, the proposed methodology is applied to a set of 80 UWWTP located along the portuguese coastal zone, whose discharges are made in the influence area of bathing waters, including the analysis of negative performances for the receiving waters quality indicator proposed. It was used information provided by the UWWTP management entities, between 2003 and 2005, along two phases: the first one consisting in an inquiry, and the second one consisting in technical visits, with urban wastewater sampling and characterization. Previously, the relevant legal framework was established, and the sectorial planning tools were identified. The environmental management systems and the EPE conceptual framework are analysed. Additionally, the existing main approaches are identified, either the general approaches or water and sewage sectorial approaches. A set of conclusions about the use and development potentialities of the proposed methodology, as well as about the obtained results of the application exercise, is presented. The proposed approach gives a good UWWTP EPE tool, indicating the possibility of the UWWTP being the origin of bathing water quality problems. However, to confirm this indication, we need complementary approaches. The UWWTP environmental performance evolution has been globally positive, in spite of the necessity of improvements in several issues. The main gaps identified were the difficulty in obtaining the data, as well as the necessity to develop new environmental state indicators, which reflect the UWWTP performance level. Finally new research lines, in continuity with these studies, are suggested.

Key Words: Environmental Performance Evaluation; Environmental Performance Indicators; Environmental State Indicators; Wastewater Treatment Systems; Coastal Waters.

ÍNDICE DE MATÉRIAS

RESUMO	5
ABSTRACT	7
ÍNDICE DE MATÉRIAS	9
ÍNDICE DE FIGURAS	15
ÍNDICE DE QUADROS	21
INTRODUÇÃO	27
I. SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS EM ZONAS COSTEIRAS	39
1.1. Sistemas de Tratamento de Águas Residuais Urbanas	39
1.2. Opções de Tratamento de Águas Residuais Urbanas em Zonas Costeiras	42
II. ENQUADRAMENTO LEGAL NACIONAL E DA UNIÃO EUROPEIA	51
2.1. Quadro de Acção no Domínio da Política da Água e Plano Nacional da Água	52
2.1.1. Enquadramento legal da União Europeia	52
2.1.2. Enquadramento legal nacional	57
2.2. Condições de Descarga de Águas Residuais Urbanas no Meio Receptor	64
2.2.1. Enquadramento legal da União Europeia	64
2.2.2. Enquadramento legal nacional	71
2.3. Gestão da Qualidade das Águas Balneares	74
2.3.1. Enquadramento legal da União Europeia	74
2.3.2. Enquadramento legal nacional	81

2.4. Gestão da Qualidade das Águas Conquícolas	83
2.4.1. Enquadramento legal da União Europeia	83
2.4.2. Enquadramento legal nacional	86
2.5. Licenciamento das Utilizações do Domínio Hídrico	87
2.6. Concepção, Projecto, Construção e Exploração dos Sistemas Públicos e Prediais	88
2.7. Utilização Agrícola de Lamas de Depuração	91
2.7.1. Enquadramento legal da União Europeia	91
2.7.2. Enquadramento legal nacional	93
2.8. Redução da Poluição das Águas Superficiais por Substâncias Perigosas	99
2.8.1. Enquadramento legal da União Europeia	99
2.8.2. Enquadramento legal nacional	102
2.9. Gestão de Resíduos	103
2.9.1. Enquadramento legal da União Europeia	103
2.9.2. Enquadramento legal nacional	103
2.10. Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho e Riscos Resultantes da Exposição a Agentes Biológicos	104
2.11. Regulação do Sector do Saneamento de Águas Residuais	107
 III. PLANOS ESTRATÉGICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS	 111
3.1. PEAASAR (2000-2006)	111
3.2. PEAASAR (2007-2013)	121
 IV. SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL ...	 127
4.1. Sistemas de Gestão Ambiental	127
4.2. Avaliação do Desempenho Ambiental	131
4.3. Utilização de “ <i>Benchmarking</i> ” no Sector do Ambiente	134
4.4. Indicadores Ambientais	139
4.5. Variáveis Enquadradoras ou Informação de Contexto	146
4.6. Principais Abordagens aos Indicadores de Desempenho Ambiental	147
4.6.1. Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE)	149
4.6.2. Agência Europeia do Ambiente (AEA)	151

4.6.3. "International Organization for Standardization" (Norma NP EN ISO14031:2005) .	157
a) Indicadores de Desempenho de Gestão (IDG)	159
b) Indicadores de Desempenho Operacional (IDO)	161
c) Indicadores de Estado do Ambiente (IEA)	162
4.6.4. União Europeia (Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria, EMAS)	164
4.6.5. "Global Reporting Initiative" (GRI 2002 Guidelines)	166
4.6.6. Associação Internacional da Água (IWA)	170
4.6.7. Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR)	174
4.6.8. Instituto da Água (INSAAR - Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais)	181
4.6.9. Organização Mundial de Saúde ("Tools for Assessing the O&G Status of Water Supply and Sanitation in Developing Countries")	185
4.6.10. Banco Mundial ("IBNET- The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Services")	189
4.6.11. "American Water Works Association" ("QualServe Performance Indicators")	191

V. PROPOSTA DE SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS COM DESCARGA EM ZONAS COSTEIRAS 193

5.1. Considerações Prévias	193
5.2. Informação de Contexto, Dados de Perfil ou Variáveis Enquadradoras (IC)	196
5.2.1. Identificação da ETAR (IC-ID)	197
5.2.2. Perfil da Entidade Gestora (IC-PEG)	197
5.2.3. Perfil da Região (IC-PR)	198
5.2.4. Perfil do Sistema (IC-PS)	198
5.3. Indicadores de Desempenho Ambiental	209
5.3.1. Indicadores de Desempenho Operacional ou de Pressão (IDO)	209
5.3.1.1. Indicadores Operacionais (IDO-IO)	209
5.3.1.2. Indicadores Infra-Estruturais (IDO-IIE)	228
5.3.1.3. Indicadores de Qualidade de Serviço (IDO-IQS)	230
5.3.2. Indicadores de Desempenho de Gestão ou de Resposta (IDG)	231
5.3.2.1. Indicadores de Recursos Humanos (IDG-IRH)	231
5.3.2.2. Indicadores Económico-Financeiros (IDG-IEF)	233

5.3.2.3. Indicadores de Conformidade Legal (IDG-ICL)	238
5.3.2.4. Indicadores de Implementação de Políticas e Programas (IDG-IIPP)	248
5.4. Indicadores do Estado do Ambiente ou de Condição Ambiental (IEA)	249
5.4.1. Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (IEA-IQMR)	251
VI. APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTAIS PROPOSTO	253
6.1. Metodologia	253
6.2. Informação de Contexto, Dados de Perfil ou Variáveis Enquadradoras (IC)	257
6.2.1. Identificação da ETAR (IC-ID)	257
6.2.2. Perfil da Entidade Gestora (IC-PEG)	260
6.2.3. Perfil da Região (IC-PR)	262
6.2.4. Perfil do Sistema (IC-PS)	264
6.3. Indicadores de Desempenho Ambiental	299
6.3.1. Indicadores de Desempenho Operacional ou de Pressão (IDO)	299
6.3.1.1. Indicadores Operacionais (IDO-IO)	299
6.3.1.2. Indicadores Infra-Estruturais (IDO-IIE)	331
6.3.1.3. Indicadores de Qualidade de Serviço (IDO-IQS)	333
6.3.2. Indicadores de Desempenho de Gestão ou de Resposta (IDG)	335
6.3.2.1. Indicadores de Recursos Humanos (IDG-IRH)	335
6.3.2.2. Indicadores Económico-Financeiros (IDG-IEF)	338
6.3.2.3. Indicadores de Conformidade Legal (IDG-ICL)	342
6.3.2.4. Indicadores de Implementação de Políticas e Programas (IDG-IIPP)	363
6.4. Síntese dos Indicadores de Desempenho Ambiental	365
6.4.1. Indicadores Operacionais	366
6.4.2. Indicadores Infra-Estruturais	378
6.4.3. Indicadores de Qualidade de Serviço	380
6.4.4. Indicadores de Recursos Humanos	382
6.4.5. Indicadores Económico-Financeiros	385
6.4.6. Indicadores de Conformidade Legal	387
6.4.7. Indicadores de Implementação de Políticas e Programas	394
6.5. Indicadores do Estado do Ambiente ou de Condição Ambiental (IEA)	396
6.5.1. Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (IEA-IQMR)	396

VII. CONCLUSÕES	407
VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	415
ANEXO IA. FICHA DE CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DA ETAR	427
ANEXO IB. FICHA DE DESEMPENHO E CONFORMIDADE AMBIENTAL DA ETAR	457
ANEXO II. FICHA DE VISITA TÉCNICA DA ETAR	463

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: N.º de aglomerações da UE-15 com mais de 150.000 h.e. por nível de tratamento, situação em 1 de Janeiro de 2002	28
Figura 1.1: Eficiência do tratamento primário e secundário (Adaptado de WRc (1990))	45
Figura 1.2: Eficiência do tratamento no com descarga no mar (Adaptado de WRc (1990))	46
Figura 1.3: Concentração bacteriana durante o processo de dispersão secundária, sem decaimento (Adaptado de WRc (1990))	46
Figura 1.4: Emissários submarinos existentes na costa portuguesa (Adaptado de Reis et al. (2001))	47
Figura 2.1: Delimitação das regiões hidrográficas portuguesas de acordo com a DQA (Fonte: INAG, 2005)	53
Figura 2.2: Níveis de tratamento a assegurar para as diversas aglomerações e respectivos prazos de implementação estipulados na Directiva n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, e no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho	68
Figura 2.3: Requisitos das descargas das ETAR estipulados na Directiva n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, e no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho	69
Figura 2.4: Condições de amostragem e de verificação de conformidade estipuladas na Directiva n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991 e no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho	70
Figura 2.5: Classificação das massas de água (zonas sensíveis e zonas menos sensíveis), de acordo com o Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Junho, e o Decreto-Lei nº 149/2004, de 22 de Junho (Silva & Nunes, 2004)	72
Figura 3.1: Abrangência territorial dos sistemas de saneamento de águas residuais	114
Figura 3.2: Percentagens da população abrangidas por cada classe de preço média dos serviços e o número de municípios em função das classes de preço médio de serviço, de acordo com MAOTDR (2007)	116
Figura 4.1: Modelo de Sistema de Gestão Ambiental da Norma ISO 14001:2004 (Adaptado de ISO, 2004)	128
Figura 4.2: Série de Normas ISO14000	129

Figura 4.3: Metodologia de avaliação de desempenho ambiental segundo a Norma ISO NP EN 14031:2005 (Adaptado de ISO, 2005)	133
Figura 4.4: Pirâmide de informação (Neves, 2003, adaptado de Fatta <i>et al.</i> , 2003)	140
Figura 4.5: Modelo Pressão-Estado-Resposta da OCDE (Adaptado de OECD, 2003)	149
Figura 4.6: Modelo DPSIR da Agência Europeia do Ambiente (Adaptado de EEA, 2001)	151
Figura 4.7: Tendência das concentrações de nitratos e fosfatos e da razão N/P, no Inverno, nas águas costeiras do Atlântico Norte (principalmente Águas Célticas), do Mar Báltico, do Mediterrâneo e do Mar do Norte, entre 1985 e 2003 (Adaptado de EEA, 2005b) ..	154
Figura 4.8: Percentagem de águas balneares costeiras da UE em conformidade com os valores imperativos e com os valores guia da Directiva relativa às Águas Balneares em 2003, por país (Adaptado de EEA, 2005b)	155
Figura 4.9: Evolução no tratamento de águas residuais urbanas nas diversas regiões da UE entre os anos 80 e o fim dos anos 90 (Adaptado de EEA, 2005b)	156
Figura 4.10: Clorofila em águas marinhas, costeiras e de transição (Adaptado de EEA, 2005b) ..	157
Figura 4.11: Indicadores de Avaliação de Desempenho Ambiental segundo a Norma NP EN ISO14031:2005 (ISO, 2005)	158
Figura 4.12: Categorias e subcategorias de Indicadores Ambientais no âmbito do Regulamento EMAS (CE, 2003)	165
Figura 4.13: Síntese do indicador de desempenho “cumprimento dos parâmetros de descarga (%)” relativo às entidades gestoras “em alta” para o ano 2004 (Adaptado de IRAR, 2005b)	180
Figura 4.14: Síntese dos indicadores de desempenho relativos à entidade gestora “SIMRIA - Saneamento Integrado dos Municípios da Ria, S.A.” para o ano 2004 (Adaptado de IRAR, 2005b)	181
Figura 4.15: Valores relativos ao indicador caracterização da situação actual de componentes, em Portugal Continental, no ano 2002 (INAG, 2006)	183
Figura 4.16: Valores relativos ao indicador entidades gestoras por modo de definição da tarifa (componente variável) para os sectores pecuário, industrial e doméstico, em Portugal Continental, no ano 2002 (INAG, 2006)	183
Figura 4.17: Índices de atendimento de população servida por sistema público de drenagem de águas residuais e por sistema público de tratamento de águas residuais (Adaptado de INAG, 2006)	185
Figura 6.1: Distribuição geográfica das ETAR com descarga em zona costeira, objecto do presente estudo. Imagem: CNIG, Landsat 5™ images© ESA/Eurimage, 1998	259

Figura 6.2: Ano de início de exploração das ETAR	268
Figura 6.3: Classes de População Efectiva Servida pelas diversas ETAR	268
Figura 6.4: População de Projecto das diversas ETAR	269
Figura 6.5: População Efectiva Servida pelas diversas ETAR	269
Figura 6.6: Pico de População Efectiva Servida pelas diversas ETAR	270
Figura 6.7: Caudal médio diário de projecto das diversas ETAR	276
Figura 6.8: Caudal médio horário de projecto e caudal de ponta horária de projecto das diversas ETAR	276
Figura 6.9: Relação de caudais horários de projecto das diversas ETAR	277
Figura 6.10: Caudais médios diários de exploração das diversas ETAR	277
Figura 6.11: Caudal médio horário de exploração e caudal de ponta horária de exploração das diversas ETAR	278
Figura 6.12: Volume anual de águas residuais urbanas tratadas nas diversas ETAR	278
Figura 6.13: Capitação de exploração das diversas ETAR	279
Figura 6.14: Variação sazonal de caudais de exploração das diversas ETAR	279
Figura 6.15: Concentração de SST nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	282
Figura 6.16: Concentração de CBO ₅ nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	283
Figura 6.17: Concentração de CQO nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	284
Figura 6.18: Concentração de Azoto total nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	285
Figura 6.19: Concentração de Fósforo total nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	286
Figura 6.20: Concentração de Óleos e Gorduras nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	287
Figura 6.21: Concentração de Coliformes Totais nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	288
Figura 6.22: Concentração de Coliformes Fecais nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	288
Figura 6.23: Concentração de Estreptococos Fecais nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	289

Figura 6.24: Biodegradabilidade das ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	290
Figura 6.25: Carga Média Diária Afluente de SST para as diversas ETAR	291
Figura 6.26: Carga Média Diária Afluente de CBO ₅ para as diversas ETAR	291
Figura 6.27: Carga Média Diária Afluente de CQO para as diversas ETAR	292
Figura 6.28: Carga Média Diária Afluente de Azoto total para as diversas ETAR	292
Figura 6.29: Carga Média Diária Afluente de Fósforo total para as diversas ETAR	293
Figura 6.30: Carga Média Diária Afluente de Óleos e Gorduras para as diversas ETAR	293
Figura 6.31: Carga Média Diária Afluente de Coliformes Totais para as diversas ETAR	294
Figura 6.32: Carga Média Diária Afluente de Coliformes Fecais para as diversas ETAR	294
Figura 6.33: Carga Média Diária Afluente de Estreptococos Fecais para as diversas ETAR	295
Figura 6.34: Quantidade de Lamas Geradas por Volume de ARU Tratadas nas diversas ETAR ..	309
Figura 6.35: Concentração de SST nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	310
Figura 6.36: Concentração de CBO ₅ nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	311
Figura 6.37: Concentração de CQO nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	312
Figura 6.38: Concentração de azoto total nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	313
Figura 6.39: Concentração de fósforo total nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	314
Figura 6.40: Concentração de óleos e gorduras nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo)	315
Figura 6.41: Concentração de coliformes totais nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de controlo)	316
Figura 6.42: Concentração de coliformes fecais nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de controlo)	317
Figura 6.43: Concentração de estreptococos fecais nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de controlo)	318
Figura 6.44: Utilização da população de projecto	331
Figura 6.45: Utilização do caudal de projecto	332
Figura 6.46: N.º de trabalhadores por população servida com tratamento de ARU	336
Figura 6.47: N.º de trabalhadores por volume de ARU tratadas	336

Figura 6.48: Período diário de funcionamento da ETAR com acompanhamento de operadores ..	337
Figura 6.49: Custo anual por volume de ARU tratadas	339
Figura 6.50: Custo anual por habitante servido por tratamento de ARU	339
Figura 6.51: Custo anual de remoção por tonelada de SST removida	340
Figura 6.52: Custo anual de remoção por tonelada de CBO ₅ removida	340
Figura 6.53: Custo anual de remoção por tonelada de CQO removida	341
Figura 6.54: Custo anual de remoção por tonelada de azoto total removida	341
Figura 6.55: Custo anual de remoção por tonelada de fósforo total removida	342
Figura 6.56: Custo anual de remoção por tonelada de óleos e gorduras removida	342
Figura 6.57: N.º Médio de Inconformidades Legais por Visita Técnica	363

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1. Composição típica de águas residuais domésticas (Adaptado de Tchobanoglous <i>et al.</i> , 1991)	40
Quadro 1.2. Eficiências de tratamento de diversas operações e processos unitários em tratamento primário e secundário (Adaptado de Tchobanoglous <i>et al.</i> , 1991)	41
Quadro 2.1. Qualidade exigida para as Águas Balneares (Anexo à Directiva do Conselho n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975)	75
Quadro 2.2. Qualidade exigida para as Águas Balneares (Águas Costeiras e de Transição) (Anexo I à Directiva n.º 2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Fevereiro de 2006)	78
Quadro 2.3. Qualidade exigida para as Águas Conquícolas (Anexo à Directiva do Conselho n.º 79/923/CEE, de 30 de Outubro de 1979)	85
Quadro 2.4. Valores-limite de concentração de metais pesados nos solos (Anexo IA da Directiva do Conselho n.º 86/278/CE, de 12 de Junho)	92
Quadro 2.5. Valores-limite de concentração de metais pesados nas lamas destinadas a utilização agrícola (Anexo IB da Directiva do Conselho n.º 86/278/CE, de 12 de Junho)	93
Quadro 2.6. Valores-limite para as quantidades anuais de metais pesados que podem ser introduzidos nos solos cultivados com base numa média de 10 anos (Anexo IC da Directiva do Conselho n.º 86/278/CE, de 12 de Junho)	93
Quadro 2.7. Valores-limite de concentração de metais pesados nos solos (Anexo I da Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro)	96
Quadro 2.8. Valores-limite de concentração de metais pesados nas lamas destinadas a utilização agrícola (Anexo II da Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro)	96
Quadro 2.9. Valores-limite para as quantidades anuais de metais pesados que podem ser introduzidos nos solos cultivados com base numa média de 10 anos (Anexo III da Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro)	97

Quadro 2.10. Valores-limite de concentração de compostos orgânicos e dioxinas nas lamas destinadas à agricultura, produzidas em estações de tratamento de águas residuais urbanas que recebam águas residuais de outras origens para além da doméstica (Anexo I, Quadro n.º 4, do Decreto-Lei n.º 118/2006, de 21 de Junho) .	98
Quadro 3.1. Níveis de Qualidade das Águas Balneares (cumprimento da Directiva do Conselho n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975)	117
Quadro 5.1. Informação de Contexto: Dados de Identificação da ETAR	197
Quadro 5.2. Informação de Contexto: Perfil da Entidade Gestora	197
Quadro 5.3. Informação de Contexto: Perfil da Região	198
Quadro 5.4. Informação de Contexto: Perfil do Sistema	200
Quadro 5.5. Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais	209
Quadro 5.6. Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Infra-Estruturais	228
Quadro 5.7. Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores de Qualidade de Serviço	230
Quadro 5.8. Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Recursos Humanos	231
Quadro 5.9. Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores Económico-Financeiros	234
Quadro 5.10. Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal	238
Quadro 5.11. Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Implementação de Políticas e Programas	248
Quadro 5.12. Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Qualidade do Meio Receptor	251
Quadro 6.1. Informação de Contexto: Dados de Identificação das ETAR	258
Quadro 6.2. Informação de Contexto: Perfil da Entidade Gestora	261
Quadro 6.3. Informação de Contexto: Perfil da Região	263
Quadro 6.4. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Situação de Funcionamento)	266
Quadro 6.5. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Descarga)	271
Quadro 6.6. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Rede de Drenagem)	272
Quadro 6.7. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Tratamento da Fase Líquida)	274
Quadro 6.8. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (método de obtenção do caudal)	280
Quadro 6.9. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (cargas médias diárias afluentes no período 2003-2005)	296
Quadro 6.10. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (tratamento e utilização de lamas de depuração e tratamento de odores)	297
Quadro 6.11. Indicadores operacionais: níveis de tratamento presentes na ETAR	301

Quadro 6.12. Indicadores operacionais: Existência de Tratamento do Efluente Final por Desinfecção	302
Quadro 6.13. Indicadores operacionais: Amostragem de Autocontrolo e Autocontrolo de Parâmetros Microbiológicos	303
Quadro 6.14. Indicadores operacionais: Amostragem e Rede de Drenagem	305
Quadro 6.15. Indicadores operacionais: Fase Sólida	307
Quadro 6.16. Indicadores operacionais: Eficiências de Remoção Média (primeira fase).....	319
Quadro 6.17. Indicadores operacionais: Eficiências de Remoção Média (segunda fase)	321
Quadro 6.18. Indicadores operacionais: Eficiências Mínimas de Remoção	327
Quadro 6.19. Indicadores operacionais: Cargas anuais removidas	329
Quadro 6.20. Indicadores operacionais: Consumo de água	330
Quadro 6.21. Indicadores operacionais: Consumo energético	330
Quadro 6.22. Indicadores infra-estruturais: Estado de Conservação da ETAR e Existência de Geradores de Emergência Associados às Estações Elevatórias	332
Quadro 6.23. Indicadores de qualidade de serviço	334
Quadro 6.24. Indicadores de recursos humanos: habilitações literárias, formação profissional e formação ambiental	337
Quadro 6.25. Indicadores de conformidade legal	345
Quadro 6.26. Indicadores de conformidade legal (primeira fase)	347
Quadro 6.27. Indicadores de conformidade legal (primeira fase)	348
Quadro 6.28. Indicadores de conformidade legal: Percentagem de resultados obtidos para diversos parâmetros, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas	349
Quadro 6.29. Indicadores de conformidade legal	353
Quadro 6.30. Indicadores de conformidade legal	355
Quadro 6.31. Indicadores de conformidade legal: gestão de lamas de depuração	357
Quadro 6.32. Indicadores de conformidade legal: gestão de lamas de depuração	359
Quadro 6.33. Indicadores de conformidade legal	361
Quadro 6.34. Indicadores de implementação de políticas e programas	364
Quadro 6.35. Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores operacionais	371
Quadro 6.36. Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores infra-estruturais	379

Quadro 6.37. Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de qualidade de serviço	381
Quadro 6.38. Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de recursos humanos	383
Quadro 6.39. Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores económico-financeiros	386
Quadro 6.40. Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de conformidade legal	390
Quadro 6.41. Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de implementação de políticas e programas	395
Quadro 6.42. Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (classificação das águas balneares) e ETAR com descarga na área de influência	402

"Benchmarking is the practice of being humble enough to admit that someone else is better at something, and being wise enough to learn how to match and even surpass them at it"

Carla O'Dell, APQC (1993)

"Benchmarking is the process of comparing and measuring an organisation's business process and performance against a given standard. Environmental benchmarking is an environmental management tool that can provide a substantial contribution to the improvement of environmental performances."

European Environmental Benchmarking Network

"An indicator is a parameter, or a value derived from parameters, which points to, provides information about, and describes the state of a phenomenon, environment or area, with a significance extending beyond that directly associated with a parameter value."

OECD (2003)

INTRODUÇÃO

Existem actualmente em funcionamento no território nacional um grande número de estações de tratamento de águas residuais (ETAR) urbanas, muitas das quais localizadas em zonas costeiras, nas quais a pressão demográfica é muito forte, sendo elevado o esforço financeiro que tem vindo a ser desenvolvido para cobrir o país com este tipo de infra-estruturas de saneamento ambiental. No entanto, não são muitas vezes colhidos os benefícios ambientais expectáveis em resultado do seu funcionamento, ou inclusivamente desconhecem-se os benefícios reais do seu funcionamento, visto serem comuns uma vasta panóplia de deficiências de funcionamento, quer devidas a erros de concepção e construção, quer a uma exploração pouco cuidada, desinteressada, por vezes até mesmo negligente.

Ainda que ao nível do tratamento das águas residuais urbanas se tenha assistido nos últimos anos a progressos significativos, quer em termos quantitativos, quer em termos qualitativos, alguns concelhos, quer no interior do país quer nas zonas costeiras, não dispõem ainda de infra-estruturas adequadas para o tratamento das suas águas residuais urbanas, descarregando-as directamente nos rios, nos estuários ou nas águas costeiras, sem qualquer tipo de tratamento. Esta situação é agravada pelo limitado, embora crescente, número de unidades industriais que procedem ao tratamento dos seus efluentes com eficácia, a que acresce, por último, mas não de menor importância, o efeito da poluição difusa.

Estamos ainda longe dos níveis de tratamento de águas residuais urbanas assegurados nos países do norte da Europa (Islândia, Finlândia, Suécia e Noruega), onde a esmagadora maioria das ETAR dispõem já de tratamento terciário e onde a remoção dos nutrientes azoto e fósforo dos efluentes constitui a preocupação central (EEA, 2003). No entanto, ainda assim, em 1998 apenas a Áustria e a Dinamarca se encontravam numa situação próxima da conformidade no que respeita à descarga de águas residuais urbanas em zonas sensíveis. Muitos países definiram então planos no sentido de melhorar esta situação, tendo-se registado uma evolução positiva desde essa data (EEA, 2003).

De qualquer modo, haverá que referir que as problemáticas existentes nos países do norte da Europa são algo diferentes das existentes em Portugal, onde não existem problemas como os níveis de eutrofização do mar Báltico, e onde dispomos de uma costa Atlântica com um elevado hidrodinamismo e um forte poder de autodepuração das águas residuais urbanas. Esse mesmo facto foi reconhecido

pela União Europeia ao aceitar que Portugal aumentasse o número de zonas costeiras em que as águas se encontram classificadas como menos sensíveis, ao abrigo da Directiva do Conselho n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, o que ocorreu recentemente através da publicação do Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de Junho.

Em matéria de tratamento de águas residuais urbanas, como noutras, Portugal segue o perfil dos países do sul da Europa onde o processo de desenvolvimento moderno teve um início mais tardio. De qualquer modo, não nos poderemos esquecer que 169 das 526 aglomerações com mais de 150.000 h.e. existentes no espaço da UE não tinha em 2002 padrões de tratamento compatíveis com as exigências da Directiva do Conselho n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, 25 das quais, como Bruxelas, Barcelona, Milão, Cork, Brighton ou Porto não dispunham mesmo de qualquer tratamento (figura 1) (EEA, 2003).

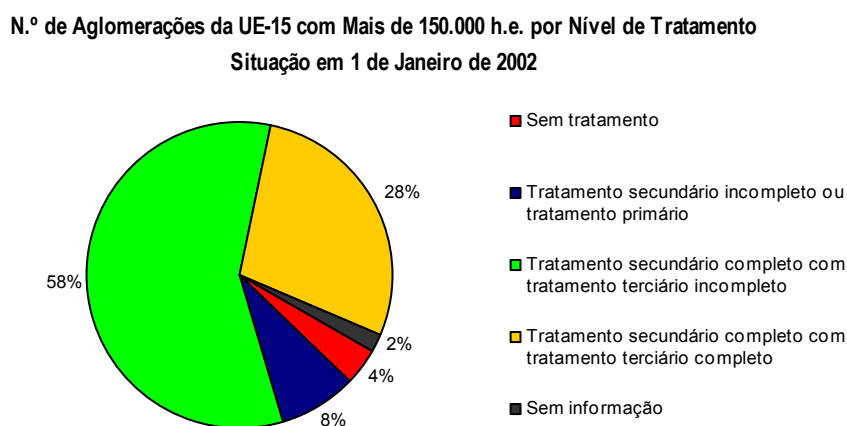


Figura 1: N.º de aglomerações da UE-15 com mais de 150.000 h.e. por nível de tratamento, situação em 1 de Janeiro de 2002.

A Directiva do Conselho n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, relativa ao tratamento de águas residuais urbanas, veio estabelecer um conjunto de requisitos relativos às condições a respeitar na descarga destas águas residuais, de forma a garantir a qualidade dos meios receptores, tendo em consideração a dimensão das aglomerações e o tipo e sensibilidade do meio receptor, balizando desde então o quadro legal e operacional no qual se movem os agentes do sector.

O incremento dos níveis de tratamento de águas residuais urbanas constitui hoje em dia uma das preocupações centrais das políticas nacionais e comunitária de ambiente. Ao nível comunitário, tal encontra-se expresso quer no 6.º Programa de Acção em Matéria de Ambiente, quer na Estratégia para Protecção e Conservação do Ambiente Marinho, quer no vasto acervo legislativo actualmente

existente, em particular a Directiva n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991. Neste contexto, pretende-se incrementar os níveis de qualidade ambiental, evitando impactes ambientais significativos ou riscos para a saúde e bem-estar humanos.

Também no que respeita à qualidade das águas balneares foram estabelecidas normas vinculativas a nível europeu, através da Directiva n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975, tendo sido este um dos primeiros passos e dos melhor sucedidos da política europeia no domínio da água. A Directiva de 1976 relativa às águas balneares não só estabeleceu normas vinculativas para as águas balneares em toda a União Europeia, como também resultou numa sensibilização do público sem precedentes, dado que os cidadãos têm a percepção de que a qualidade das águas balneares os afecta directamente no seu quotidiano.

No caso de Portugal, as águas balneares costeiras registavam níveis de inconformidade de 35%, em 1994, tendo-se registado desde então uma evolução muito positiva que conduziu a um valor de inconformidade de apenas 2,2%, 10 anos depois.

Foi recentemente aprovada a Directiva n.º 2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Fevereiro de 2006, relativa à gestão da qualidade das águas balneares, a qual estabelece disposições aplicáveis à monitorização e classificação da qualidade das águas balneares, à gestão da qualidade das águas balneares e à prestação de informações ao público sobre as águas balneares, revogando a Directiva n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975.

Diversos estudos recentemente elaborados sobre a avaliação do desempenho ambiental e da conformidade legal das ETAR urbanas em Portugal continental, sintetizando os principais problemas do sector, têm revelado um diagnóstico nacional preocupante (Freire, 2004a; Freire, 2004b; Freire *et al.*, 2004; Freire, 2005; Freire, 2006a; Freire, 2006b; Freire *et al.*, 2006), alertando para a necessidade de se realizarem esforços adicionais na melhoria do desempenho das infra-estruturas existentes.

Recorde-se que em muitos locais, a boa qualidade das águas balneares tem sido um factor considerável na promoção do sector do turismo. Simultaneamente, os esforços desenvolvidos no sentido de uma maior protecção das águas implicam custos de modernização das infra-estruturas para tratamento das águas residuais, mas esses custos são largamente compensados pelos benefícios obtidos.

São raros na Europa os estudos específicos com avaliações económicas exaustivas das alterações na qualidade das águas balneares, embora alguns estudos se tenham debruçado, de forma parcial, sobre questões económicas relacionadas com a melhoria da qualidade das águas. Os estudos demonstram a importância económica da melhoria da qualidade das águas balneares, relativamente a regiões e locais

de banho específicos, bem como a empresas e sectores económicos específicos. Na globalidade, a melhoria da qualidade das águas balneares resulta numa redução dos perigos para a saúde humana e dos custos de tratamento, num aumento do volume de negócios de alguns sectores económicos (principalmente o turismo, mas também as pescas), num aumento do valor do imobiliário e do valor económico dos terrenos, bem como em aumentos com efeitos de difícil quantificação monetária, como os valores estéticos e culturais (COM, 2002).

Um estudo elaborado pelo “*Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution*” (GESAMP), com base em estimativas globais do número de turistas-banhistas a nível mundial e em estimativas da OMS sobre os riscos relativos a vários níveis de contaminação, estima que tomar banho em mares poluídos causa anualmente cerca de 250 milhões de casos de gastroenterite e de doenças do aparelho respiratório superior. Algumas destas pessoas ficarão incapacitadas a mais longo prazo. O impacto global pode ser medido adicionando os anos totais de vida saudável que são perdidos devido a doença, incapacidade e morte utilizando uma nova medida - o ano de vida ajustado por incapacitação (AVAI) - desenvolvido pela OMS e pelo Banco Mundial. Aplicando este método conclui-se que o encargo a nível mundial de doenças decorrentes de tomar banho no mar é da ordem de 400.000 AVAI, comparável ao impacto global da difteria e da lepra. Estima-se que o custo para a sociedade, a nível mundial, é de cerca de 1,6 mil milhões de dólares americanos por ano (COM, 2002).

Estudos realizados na Costa de Opal, na bacia hidrográfica de Artois-Picardia, em França, estimaram que as perdas económicas anuais no sector do turismo seriam de 300 a 500 milhões de euros caso se verificasse uma deterioração na qualidade das águas balneares. Estas perdas económicas podem ser comparadas com os investimentos globais de 150 milhões de euros em tratamento de águas residuais urbanas realizados ao longo dos últimos 10 anos para atingir a actual qualidade das águas (COM, 2002).

Um estudo realizado na Ilha de Rhodes, na Grécia, avaliou os benefícios globais da prevenção da degradação do ambiente costeiro decorrente da pressão crescente do turismo. Na globalidade, a prevenção da degradação resultaria em benefícios (danos evitados) de 15 milhões de euros anuais ou de 3 % do PIB da ilha (COM, 2002).

Estudos no Reino Unido estimaram, relativamente a vários locais, a disponibilidade da população em pagar (“*willingness to pay*”) pela redução dos riscos de doença que resultaria da revisão da Directiva n.º 76/160/CEE. A disponibilidade média das pessoas para pagar esses custos foi estimada entre 24 e 45 euros por ano (COM, 2002).

Os resultados dos estudos de casos levaram a concluir que, na maioria dos locais, será exequível atingir níveis de qualidade das águas mais rigorosos que os actuais. Na medida em que seja garantida

a conformidade com a Directiva n.º 76/160/CEE, os custos permanecem inferiores aos benefícios previstos. Tendo em conta a importância do turismo no que diz respeito à avaliação dos benefícios, estes serão maiores nos locais onde o turismo constitui uma actividade importante, como é o caso de Portugal, mesmo em relação a níveis de qualidade muito rigorosos (COM, 2002).

Dos exemplos apresentados conclui-se que os custos económicos da degradação ambiental, externalidade negativa muitas vezes não considerada, ou os custos de protecção ambiental associados, quando comparados com os benefícios económicos de assegurar uma boa qualidade ambiental, favorecem claramente esta última opção.

O bom funcionamento de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, dada a especificidade das dinâmicas presentes no meio natural em causa, bem como os exigentes tipos de uso que aí se desenvolvem, constitui uma exigência ambiental, social e legal, sendo um desafio permanente para as entidades gestoras dos sistemas a procura do melhor nível de funcionamento e de gestão das infra-estruturas, de forma a irem ao encontro dessa necessidade.

Por um lado, há que encontrar um equilíbrio entre o nível de tratamento a assegurar em terra e o nível de tratamento possível de assegurar nas águas costeiras, sem pôr em causa a sua qualidade, fazendo uso das capacidades de autodepuração do meio natural, resultantes da hidrodinâmica costeira e das taxas de inactivação bacteriana. Há assim que conciliar benefícios ambientais, facilidade de exploração e manutenção das infra-estruturas e optimização de custos, sempre com o objectivo de obtenção da melhor solução técnica de dimensionamento e da solução mais económica, para os objectivos ambientais pretendidos.

Por outro lado, as entidades gestoras carecem de indicadores de desempenho ambiental e de estado do ambiente que traduzam de forma objectiva e em cada momento o bom nível de funcionamento alcançado pelas estações de tratamento de águas residuais (ETAR), bem como a sua evolução ao longo do tempo, ou até mesmo a comparação desse nível de desempenho com o de infra-estruturas similares, por forma a que a gestão possa assumir um processo de melhoria contínua, com base em critérios comparáveis, verificáveis e dotados de objectividade.

A eficácia na gestão permite avaliar até que ponto os objectivos declarados ou requeridos são alcançados, enquanto a eficiência permite ajuizar sobre a forma como os recursos disponíveis utilizados, incluindo os recursos humanos, materiais e financeiros, são utilizados de modo optimizado para o alcance dos objectivos, minimizando o seu uso.

Os conceitos de eficácia e de eficiência são da maior relevância em matéria de gestão de estações de tratamento de águas residuais, num momento em que as entidades gestoras dos sistemas, num

contexto de globalização dos mercados, se vêm pressionadas à adopção de critérios de gestão mais exigentes e que obedeam ao binómio eficiência-eficácia.

Neste contexto, a utilização de indicadores de desempenho constitui um incentivo e um instrumento de apoio à monitorização da eficiência e da eficácia das entidades gestoras. Constituem um instrumento promotor do “*benchmarking*” de processo concebido para garantir melhorias de desempenho, através de inter-comparações ou comparações com outros sistemas de tratamento.

Os objectivos das entidades gestoras de sistemas e tratamento de águas residuais consistem em prestar um serviço de qualidade, protegendo o ambiente e garantindo a sustentabilidade financeira. Para tal têm que lidar com um conjunto vasto de funções organizacionais, tais como gestão e suporte, serviços ao cliente, economia e finanças, serviços técnicos, planeamento e construção e operação e manutenção, do que resulta um elevado grau de complexidade. Neste contexto, é da maior relevância a utilização de instrumentos de apoio à decisão, entre os quais se encontram os sistemas de indicadores de desempenho ambiental.

Uma gestão deficiente do sistema de tratamento de águas residuais afectará não apenas os seus utilizadores mais directos, mas sobretudo os usos que se desenvolvem a jusante, prejudicando a qualidade do ambiente. Há que ter em consideração que estes sistemas têm que lidar com uma certa dose de aleatoriedade ao estarem sujeitos à acção da precipitação e aos efeitos resultantes desta sobre a rede de drenagem.

As actividades de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas constitui um monopólio natural, tratando-se de um sector que tem vindo a contar com uma participação crescente de capitais privados, factos que reforçam a necessidade de utilização de indicadores de desempenho, os quais constituem um factor adicional potenciador dos mecanismos de competitividade.

A Avaliação de Desempenho Ambiental constitui um instrumento de gestão interna ao dispor das organizações, sendo um processo objectivo, fiável e verificável, que, numa perspectiva de continuidade, permite determinar se o desempenho ambiental cumpre os critérios assumidos ao nível da gestão da organização, permitindo identificar as áreas e os aspectos ambientais que carecem de melhoria.

Torna-se assim possível às organizações determinar as acções necessárias para atingir os critérios de desempenho ambiental, identificar os aspectos ambientais significativos, identificar oportunidades de melhoria da gestão dos seus aspectos ambientais, identificar tendências no seu desempenho ambiental, aumentar a eficiência e a eficácia da organização ou da infra-estrutura e identificar oportunidades estratégicas.

No presente estudo propõe-se estabelecer uma ponte entre a Engenharia Sanitária em zonas costeiras, com a especificidade dos seus problemas e possibilidades de resolução, e a Avaliação de Desempenho Ambiental (ADA), apresentando-se um contributo para o desenvolvimento de instrumentos de ADA a aplicar em sistemas de tratamento de águas residuais urbanas localizadas em zonas costeiras, através da proposta de um conjunto vasto de indicadores a utilizar em ADA de ETAR urbanas com descarga em zonas costeiras.

Procede-se ainda à aplicação da metodologia proposta através do processamento e da análise de um vasto conjunto de informação resultante de um trabalho de campo aprofundado, desenvolvido pelo autor entre os anos de 2003 e 2005, o qual incluiu recolha de informação junto das entidades gestoras das ETAR, realização de visitas técnicas a 80 infra-estruturas de saneamento e recolha e caracterização de amostras de águas residuais urbanas não tratadas e tratadas.

Os objectivos do presente trabalho consistem em discutir a problemática do tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, estabelecer o quadro legal e de planeamento relevante neste domínio, apresentar o estado da arte e discutir a problemática da avaliação de desempenho ambiental de organizações e infra-estruturas, identificando e caracterizando as principais abordagens existentes neste domínio, quer de carácter geral, quer especificamente desenvolvidas para os sectores da água e saneamento e propor uma metodologia de avaliação de desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, através da utilização de indicadores ambientais, ensaiando a sua aplicação.

Constitui igualmente objectivo deste trabalho dotar as entidades gestoras de ETAR que efectuem descargas de águas residuais urbanas em zonas costeiras de uma metodologia capaz de traduzir o estado actual e a evolução do desempenho ambiental dessas infra-estruturas, tendo igualmente em consideração o estado do ambiente e os objectivos de qualidade definidos para o meio receptor.

São desenvolvidos apenas indicadores de desempenho ambiental relacionados com os sistemas de tratamento de águas residuais urbanas, considerando-se o sistema de drenagem apenas nos seus aspectos mais elementares, dado que se considera que esta última matéria se encontra suficientemente abordada em Matos *et al.* (2003), em que é dada grande ênfase aos sistemas de drenagem, com apresentação de grande número de indicadores. Assim, constitui objectivo do presente trabalho concentrar esforços na ADA dos sistemas de tratamento, materializado nas ETAR, domínio em que não foram ainda efectuadas propostas globais assinaláveis.

Os indicadores propostos incidem sobre a infra-estrutura ETAR e o seu funcionamento, e não sobre a organização ou entidade gestora responsável pelo seu funcionamento, a qual poderá inclusivamente ser responsável pelo funcionamento de diversas ETAR.

Por outro lado, a especificidade das águas costeiras, e do impacte ambiental das ETAR urbanas nessas águas, justifica que se desenvolvam indicadores que equacionem especificamente as problemáticas destas zonas. Esse é também um desiderato que aqui se propõe levar a cabo.

Conforme se refere em Freire (2006a), a evolução da amostragem e monitorização para um contexto de gestão integrada da qualidade no domínio das águas balneares, requer o cruzamento da informação relativa às fontes de poluição, como as descargas de águas residuais urbanas, com a qualidade existente no meio receptor, perspectiva que importa aprofundar, sendo a abordagem ao desempenho ambiental das ETAR através da utilização de indicadores de desempenho e conformidade a forma mais adequada de avaliar os benefícios do funcionamento destas infra-estruturas de saneamento ambiental. Assim, importa desenvolver e aplicar uma metodologia de avaliação de desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas com descarga em zonas balneares costeiras através da utilização de um sistema de indicadores de desempenho e conformidade ambiental apropriado à avaliação destes sistemas.

Sob o ponto de vista metodológico, o trabalho desenvolvido compreendeu um conjunto diversificado de tarefas, designadamente revisão bibliográfica e discussão teórica das problemáticas do tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, do enquadramento legal do sector e da avaliação de desempenho ambiental e sistemas de indicadores, proposta de um conjunto de indicadores, recolha e tratamento de informação relativa a uma amostra significativa de ETAR com descarga em zonas costeiras, por forma a testar a aplicação da metodologia proposta, compreendendo a realização de visitas técnicas a 80 ETAR, entre os anos 2003 e 2005, e a realização previamente de um inquérito às entidades gestoras dessas infra-estruturas e a compilação dos dados disponíveis resultantes da monitorização do meio receptor. Seguiu-se uma fase de processamento e análise da informação recolhida e de produção dos resultados dos indicadores e respectiva análise em termos de avaliação de desempenho ambiental.

Utiliza-se uma abordagem combinada, na esteira dos princípios assumidos pela Directiva Quadro da Água, contemplando-se simultaneamente quer a função de uso do meio receptor como local de descarga de águas residuais urbanas tratadas, quer as características de qualidade ambiental do meio receptor, equacionando-se a compatibilidade entre estes e a adequabilidade da qualidade ambiental do meio face ao uso balnear.

No **Capítulo I** introduz-se a problemática do tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, a especificidade da zona costeira e do tratamento de águas residuais urbanas na zona costeira, os tipos de uso do meio aquático nas zonas costeiras e os riscos ambientais e para a saúde pública nesta zona. Apresentam-se as características gerais das águas residuais urbanas, os conceitos

gerais relativos ao tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, os tipos, níveis, soluções e eficiências de tratamento e as opções de tratamento em terra e de tratamento no mar, confrontando-se os impactes das descargas de águas residuais urbanas em águas interiores com as descargas em águas costeiras.

No **Capítulo II** procede-se ao enquadramento legal do sector, abordando-se o quadro de acção no domínio da política da água e o Plano Nacional da Água, as condições de descarga de águas residuais urbanas no meio receptor, a gestão da qualidade das águas balneares, a gestão da qualidade das águas conquícolas, o licenciamento das utilizações do domínio hídrico, a concepção, projecto, construção e exploração dos sistemas públicos e prediais, a utilização agrícola de lamas de depuração, a redução da poluição das águas superficiais por substâncias perigosas, a gestão de resíduos, a segurança, higiene e saúde no trabalho, os riscos resultantes da exposição a agentes biológicos e a regulação do sector do saneamento de águas residuais.

No **Capítulo III** identificam-se e caracterizam-se os instrumentos de planeamento estratégico que têm servido de base à execução das políticas adoptadas no domínio do saneamento, designadamente o “Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais 2000-2006”, de que se apresentam os principais resultados, e o “Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais 2007-2013”, recentemente aprovado, identificando-se os objectivos e propósitos que se propõe alcançar.

No **Capítulo IV** aborda-se a problemática dos sistemas de gestão ambiental e da avaliação de desempenho ambiental, bem como as vantagens e dificuldades de utilização de “*benchmarking*” no sector do ambiente, os indicadores ambientais, a importância das variáveis enquadradoras ou informação de contexto e as principais abordagens aos indicadores de desempenho ambiental, quer as de carácter genérico, quer as desenvolvidas especificamente para os sectores da água e saneamento. Neste contexto, referem-se as abordagens propostas pela Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE), pela Agência Europeia do Ambiente (AEA), pela “*International Organization for Standardization*” (Norma NP EN ISO14031:2005), pela União Europeia (Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria, EMAS), pela “*Global Reporting Initiative*” (“*GRI 2002 Guidelines*”), pela Associação Internacional da Água, pelo Instituto Regulador de Águas e Resíduos, pelo Instituto da Água (INSAAR - Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais), pela Organização Mundial de Saúde (“*Tools for Assessing the O&G Status of Water Supply and Sanitation in Developing Countries*”), pelo Banco Mundial (“*IBNET- The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Services*”) e pela “*American Water Works Association*” (“*QualServe Performance Indicators*”).

No **Capítulo V** apresenta-se uma proposta de sistema de indicadores ambientais para avaliação de desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas com descarga em zonas costeiras, estabelecendo-se um conjunto de elementos a utilizar como informação de contexto, dados de perfil ou variáveis enquadradoras, e propondo-se um conjunto de indicadores de desempenho ambiental e indicadores do estado do ambiente ou de condição ambiental. Entre os indicadores de desempenho ambiental consideraram-se indicadores de desempenho operacional ou de pressão, designadamente indicadores operacionais, indicadores infra-estruturais e indicadores de qualidade do serviço, e indicadores de desempenho de gestão ou de resposta, designadamente indicadores de recursos humanos, indicadores económico-financeiros, indicadores de conformidade legal e indicadores de implementação de políticas e programas. Quanto aos indicadores do estado do ambiente ou de condição ambiental, utilizou-se como indicador de qualidade do meio receptor a classificação das águas balneares. Para cada indicador proposto foi estabelecido um referencial de desempenho e um critério de avaliação do desempenho.

No **capítulo VI** aplicou-se o conjunto de indicadores proposto no capítulo anterior a uma amostra de 80 ETAR localizadas na zona costeira e com efeitos potenciais sobre a qualidade das águas para os tipos de uso aí existentes, tendo-se avaliado para cada ETAR e para cada indicador o respectivo desempenho ambiental face aos referenciais e critérios de desempenho estabelecidos no capítulo anterior. Assim, apresenta-se a informação de contexto para as ETAR consideradas e os resultados relativos aos diversos indicadores, apresentando-se por último um conjunto de quadros de síntese com os resultados obtidos para cada ETAR e cada indicador em termos de avaliação de desempenho ambiental. Efectua-se um exercício de cruzamento dos resultados de ADA relativos aos indicadores de desempenho ambiental das ETAR com os resultados obtidos para o indicador de qualidade do meio receptor para as diversas zonas balneares classificadas.

No **Capítulo VII** apresentam-se as conclusões do estudo efectuado, realçando-se o interesse e as potencialidades de desenvolvimento e aplicação da proposta agora efectuada, as lacunas identificadas, particularmente ao nível da disponibilidade de dados e dos indicadores de estado do ambiente ou de condição ambiental, e efectuam-se recomendações relativas a possíveis linhas de desenvolvimento dos trabalhos agora realizados.

No **Capítulo VIII** reúnem-se as referências bibliográficas utilizadas ao longo do trabalho.

O presente trabalho compreende ainda o **Anexo IA**, designado por “Ficha de Caracterização Técnica da ETAR” e o **Anexo IB**, designado por “Ficha de Desempenho e Conformidade Ambiental da ETAR”, constituintes da ficha de inquérito “Metodologia de Avaliação do Funcionamento de ETAR: Avaliação Técnica e de Desempenho Ambiental”, dirigida às entidades gestoras das ETAR, e que constituiu a

primeira fase de campo do presente trabalho, e o **Anexo II**, designado “Relatório de Visita Técnica da ETAR”, utilizado nas visitas técnicas efectuadas às ETAR, e que constituiu a segunda fase de campo do presente trabalho.

I. SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS EM ZONAS COSTEIRAS

1.1. Sistemas de Tratamento de Águas Residuais Urbanas

Por águas residuais urbanas entende-se as águas residuais domésticas, isto é, as águas residuais de serviços e instalações residenciais e essencialmente provenientes do metabolismo humano e de actividades domésticas, ou a mistura das águas residuais domésticas com as águas residuais industriais, ou seja, todas as águas residuais provenientes de instalações utilizadas para todo o tipo de comércio ou indústria que não sejam de origem doméstica ou de escoamento pluvial, e as águas de escoamento pluvial.

As águas residuais urbanas apresentam uma grande variabilidade em termos de qualidade, devido à diversidade virtualmente infinita de contaminantes que aí podem estar presentes. A sua composição típica corresponde à apresentada no quadro 1.1.

De acordo com Tchobanoglous *et al.* (1991), a capitação doméstica de águas residuais (excluindo consumos industriais, dos serviços públicos e perdas) para os EUA é de 227 l/hab.dia, enquanto Kiely (1999) apresenta uma capitação média para a UE de 225 l/hab.dia. Para Portugal tem-se vindo a assumir como capitações médias valores de 250 a 300 l/hab.dia.

Atendendo aos riscos que a sua composição comporta para o ambiente e a saúde pública, e atendendo aos diversos tipos de uso do meio receptor, no qual estas águas residuais serão finalmente rejeitadas, haverá que sujeitá-las previamente à descarga a tratamento por forma a compatibilizá-la com as exigências do meio receptor. Para tal, as águas residuais urbanas (ARU) não tratadas são recolhidas através de uma rede de drenagem adequada e encaminhadas a infra-estruturas de tratamento especialmente concebidas para o efeito, designadas por estações de tratamento de águas residuais (ETAR), nas quais são submetidas a tratamento adequado.

Os tratamentos a que as ARU são sujeitas poderão ser essencialmente dos níveis preliminar, primário, secundário e terciário, destinando-se, grosso modo, a remover sólidos graúdos, areias e gorduras presentes nas ARU (tratamento preliminar), a remover sólidos sedimentáveis (tratamento primário), a remover carga orgânica (tratamento secundário) ou a remover nutrientes e microorganismos

patogénicos (tratamento terciário). Poderão ainda ser sujeitas a tratamentos avançados de afinação, tais como filtração, microtamisação, adsorção em carvão activado e filtração por membranas, entre outros, ainda que tal seja pouco comum.

Quadro 1.1.
Composição típica de águas residuais domésticas
(Adaptado de Tchobanoglous *et al.*, 1991)

Contaminantes	Unidades	Concentração		
		Fraca	Média	Forte
Sólidos Totais	mg/l	350	720	1200
Sólidos Dissolvidos Totais	mg/l	250	500	850
Fixos	mg/l	145	300	525
Voláteis	mg/l	105	200	325
Sólidos Suspensos Totais	mg/l	100	220	350
Fixos	mg/l	20	55	75
Voláteis	mg/l	80	165	275
Sólidos Sedimentáveis	mg/l	5	10	20
CBO ₅ (20°C)	mg O ₂ /l	110	220	400
COT	mg/l	80	160	290
CQO	mg O ₂ /l	250	500	1000
Azoto Total	mg/l	20	40	85
Orgânico	mg/l	8	15	35
Azoto amoniacal	mg/l	12	25	50
Nitritos	mg/l	0	0	0
Nitratos	mg/l	0	0	0
Fósforo Total	mg/l	4	8	15
Orgânico	mg/l	1	3	5
Inorgânico	mg/l	3	5	10
Cloretos	mg/l	30	50	100
Sulfatos	mg/l	20	30	50
Alcalinidade	mg CaCO ₃ /l	50	100	200
Gorduras	mg/l	50	100	150
COV	µg/l	< 100	100-400	> 400
Coliformes Totais	NMP/100 ml	10 ⁶ -10 ⁷	10 ⁷ -10 ⁸	10 ⁷ -10 ⁹
Coliformes Fecais	NMP/100 ml	-	10 ⁶ -10 ⁷	-
Estreptococos Fecais	NMP/100 ml	-	10 ⁵ -10 ⁶	-
Enterococos	NMP/100 ml	-	10 ⁴ -10 ⁵	-
<i>Shigella</i>	-	-	Presente	-
<i>Salmonella</i>	NMP/100 ml	-	10 ² -10 ⁴	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	NMP/100 ml	-	10 ³ -10 ⁴	-
<i>Clostridium perfringens</i>	NMP/100 ml	-	10 ³ -10 ⁵	-
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	-	-	Presente	-
Cistos de Protozoários	NMP/100 ml	-	10 ³ -10 ⁵	-
Cistos de <i>Giardia</i>	NMP/100 ml	-	10 ¹ -10 ⁴	-
Cistos de <i>Cryptosporidium</i>	NMP/100 ml	-	10 ¹ -10 ³	-
Ovos de Helminthas	NMP/100 ml	-	10 ⁰ -10 ³	-
Vírus entéricos	NMP/100 ml	-	10 ³ -10 ⁴	-

Por tratamento primário entende-se o tratamento das ARU por um processo físico e/ou químico que envolva a decantação das partículas sólidas em suspensão, ou por outro processo em que a CBO₅ das águas recebidas seja reduzido de, pelo menos, 20% antes da descarga e o total de partículas sólidas em suspensão das águas recebidas seja reduzido de, pelo menos, 50%.

Entende-se por tratamento secundário o tratamento das ARU por um processo que envolve geralmente um tratamento biológico, com decantação secundária ou outro processo, em que se alcancem eficiências de remoção mínimas de 70% relativamente à CBO₅, 75% relativamente à CQO e 90% relativamente aos SST.

Entende-se por tratamento terciário o tratamento das ARU por um processo de tratamento que garanta a remoção de nutrientes, designadamente de azoto total e de fósforo total, com eficiências de remoção de 70% e 80% respectivamente, ou que garanta a remoção de microorganismos patogénicos, por forma a compatibilizar a descarga das ARU tratadas com os critérios de qualidade exigidos pelo meio receptor.

Dispomos hoje em dia de uma grande variedade de tipos de tratamento e de soluções tecnológicas sendo as mais comuns a gradagem, o desarenamento, a decantação primária, o tratamento em tanque Imhoff, os sistemas de lamas activadas em tanque de arejamento ou em vala de oxidação, com decantação secundária, os leitos percoladores, as lagoas de estabilização, as lagoas de macrófitas, os discos biológicos e os reactores anaeróbios de manto de lamas de fluxo ascendente (UASB), entre outros.

Existem ainda tratamentos específicos para remoção de nutrientes, por processos físico-químicos ou biológicos, e para desinfecção, por oxidação química, radiações ultravioletas e ozonização, entre outros. As lagoas de maturação são utilizadas, integradas na fase final de uma linha de tratamento por lagoas de estabilização, para remoção de nutrientes e de microorganismos patogénicos.

De acordo com Tchobanoglous *et al.* (1991), serão de esperar dos diversos sistemas de tratamento as eficiências de remoção indicadas no quadro 1.2 para os diversos contaminantes.

Quadro 1.2.
Eficiências de tratamento de diversas operações e processos unitários em tratamento primário e secundário
(Adaptado de Tchobanoglous *et al.*, 1991)

Unidade de Tratamento	Eficiência de Remoção por Contaminante (%)					
	CBO ₅	CQO	SST	P total	N org.	NH ₃
Decantação primária	30-40	30-40	50-65	10-20	10-20	0
Lamas activadas (sist. convencionais)	80-95	80-85	80-90	10-25	15-50	8-15
Leitos percoladores (alta carga, enchimento com material rochoso)	65-80	60-80	60-85	8-12	15-50	8-15
Leitos percoladores (carga muito alta, enchimento com material plástico)	65-85	65-85	65-85	8-12	15-50	8-15
Discos biológicos	80-85	80-85	80-85	10-25	15-50	8-15

1.2. Opções de Tratamento de Águas Residuais Urbanas em Zonas Costeiras

No âmbito da Directiva do Conselho n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, são consideradas como águas costeiras as águas exteriores à linha de baixa-mar ou ao limite externo de um estuário. No âmbito deste trabalho consideram-se ETAR cujas descargas poderão interferir com a qualidade dessas massas de água, dada a sua localização na faixa costeira, mas não apenas aquelas em que a descarga é efectuada directamente nas mesmas, caso em que seriam consideradas somente as ETAR com descarga por emissário submarino.

A zona costeira encontra-se sujeita a uma forte pressão demográfica e a conflitos de uso por um espaço limitado e com uma ocupação crescente, fenómeno de litoralização que se desenvolveu sobretudo a partir da segunda metade do século XX e que levou a que todos os grandes centros urbanos se desenvolvessem junto à costa e, mais especificamente, na envolvência dos estuários. Este crescimento populacional junto à costa deveu-se sobretudo ao crescimento industrial, suportado pela facilidade de transporte de materiais por via marítima, tendo intensificado, por sua vez, a construção de infra-estruturas de transporte e o desenvolvimento industrial.

Mas também o desenvolvimento da actividade turística que ocorreu sobretudo a partir dos anos 70, associada ao uso das praias, veio introduzir novas pressões sobre as zonas costeiras, trazendo um enorme crescimento populacional de carácter sazonal, sobretudo no Algarve, tornando tarefa muito complicada a gestão das infra-estruturas existentes, em particular as de saneamento de águas residuais, que não se encontravam minimamente preparadas para esses fluxos demográficos e essas variações sazonais, tendo ocorrido uma degradação da qualidade de alguns sistemas estuarinos e costeiros. Esta situação veio a sofrer nos últimos anos uma evolução positiva com a entrada em funcionamento de muitas ETAR, ainda que algumas infra-estruturas tenham sido sujeitas a uma carga tal que, em pouco tempo, passaram de solução a problema elas próprias.

Para além de se registarem densidades populacionais muito elevadas na faixa costeira europeia, a tendência tem sido no sentido de essas densidades aumentarem, de aumentar a pressão imobiliária e, em geral, a pressão antrópica (EEA, 2006b). Conforme se reconhece em EEA (2006a), as aglomerações que possuem ETAR apresentam muitas vezes eficiências de tratamento baixas ou inadequadas, problema que é ampliado pelo rápido crescimento da zona costeira e pela insuficiência das redes de drenagem.

Ainda assim, na faixa costeira Atlântica Portuguesa, fruto de melhores condições hidrodinâmicas, favoráveis à dispersão e diluição das águas residuais urbanas, e, portanto, com maior capacidade de autodepuração (Marecos do Monte *et al.*, 2001; Neves, 2002), os problemas fizeram-se sentir com menor intensidade, salvo algumas excepções de fortíssima concentração urbana, como foi o caso da Costa do Estoril, cuja implementação do sistema de saneamento e a monitorização do meio receptor subsequente vieram pôr em evidência essas condições hidrodinâmicas excepcionais (Marecos do Monte *et al.*, 2001; Neves, 2002; Santos *et al.*, 2002).

Na hora de decidir que opções adoptar para o tratamento das águas residuais urbanas em zona costeira, haverá que escolher a localização mais favorável, quer quanto à localização da infra-estrutura em terra, quer quanto ao impacto da descarga no meio receptor, e haverá, como tal, que avaliar a resposta do meio receptor. Haverá ainda que decidir qual o nível de tratamento e a solução tecnológica a adoptar, elementos que se encontram dependentes dos tipos de uso do meio receptor e dos critérios de qualidade estabelecidos em função desses usos, havendo que compatibilizar o nível de tratamento em terra com o nível de qualidade aceitável para o meio receptor, isto é, com o nível de autodepuração assegurado por este. Assim, a melhor solução será aquela que garanta o menor impacto ambiental mas também níveis de custos, quer de construção, quer de exploração, aceitáveis.

Por último, mas de primordial importância para o conhecimento do impacto ambiental efectivo do sistema de tratamento deverão ser estabelecidos planos de monitorização do meio receptor que se centrem nos objectivos de qualidade a garantir no meio receptor.

O tratamento de águas residuais urbanas com descarga no mar difere do tratamento com descarga em águas interiores, onde os tratamentos primário e secundário são quase sempre necessários, dadas as condições de dispersão menos favoráveis em rios e lagos. Na prática as principais diferenças entre as duas opções de descarga de águas residuais não é tanto nos processos e instalações utilizados mas mais ao nível do balanço entre os processos e as vias de descarga empregues. No essencial, reconhece-se o carácter diferente das águas receptoras, devendo a solução adoptada ser compatível com essas diferenças, por forma a que se garanta o cumprimento dos objectivos e critérios de qualidade do meio receptor, conseguindo-se garantir tais critérios geralmente com tratamentos preliminar e primário, desde que as condições hidrodinâmicas não sejam desfavoráveis. Isto significa que, no caso do tratamento com descarga no mar o nível de tratamento a adoptar em terra resulta do balanço com a capacidade assimilativa oferecida pelo meio, e, no caso de descarga por emissário submarino, do comprimento do mesmo. No caso em que a descarga é efectuada em águas interiores confrontamo-nos com uma capacidade assimilativa muito inferior, pelo que se requerem níveis de tratamento muito superiores (WRc, 1990).

Dado que em muitos casos os problemas de contaminação das águas costeiras estão mais relacionados com as descargas de tempestade, com as descargas dos rios ou com fenómenos de poluição difusa do que propriamente com a eficiência de tratamento da ETAR, os caudais de tempestade deverão ser previstos e deverá ser equacionada a criação de reservatórios de tempestade que armazenem os caudais excedentários e que posteriormente aos períodos de precipitação devolvam esses caudais ao sistema de tratamento, sem o por em causa, e salvaguardando a qualidade do meio receptor. As diferenças de comportamento dos sistemas de tratamento em tempo seco e em tempo húmido, deverão assim ser contempladas no dimensionamento dos sistemas de tratamento, conforme, de resto, o estabelece a Directiva do Conselho n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991.

Também os caudais dos rios vão contribuir de forma muito significativa para a carga contaminante de águas costeiras, podendo comprometer os critérios de qualidade do meio receptor, devendo como tal ser tidos em consideração na concepção do sistema. O mesmo se passa com os pontos de descarga de águas residuais, muitas vezes contaminadas pelo arraste de poluentes depositados nas estradas, em áreas impermeabilizadas ou nos solos.

Como já se referiu os processos de tratamento deverão ser adequados para que se atinjam os critérios de qualidade estabelecidos para o meio receptor. No que respeita às águas interiores os parâmetros mais relevantes são os sólidos suspensos totais (SST), a carência bioquímica de oxigénio aos 5 dias (CBO₅), e a amónia, ou o azoto total e o fósforo total, nas áreas classificadas como sensíveis. No que se refere às águas costeiras os parâmetros mais relevantes relacionam-se com as concentrações bacterianas, bem como com parâmetros estéticos, dado estarem em causa o uso balnear e o uso para fins conquícolas.

De acordo com WRc (1990), as eficiências de remoção garantidas pelos tratamentos primário e secundário para os parâmetros SST, CBO₅, CQO e coliformes fecais, são as indicadas na figura 1.1. Conforme aí se vê o tratamento primário permite reduções substanciais na CBO₅ e nos SST, mas não reduz significativamente as cargas bacterianas, pelo que o benefício da adopção deste tipo de tratamento em águas costeiras poderá ser marginal, particularmente quando essas águas receptoras têm grande capacidade para assimilar a CBO₅ e os SST.

Observa-se que o tratamento secundário garante reduções substanciais de SST e de CBO₅, mas que a redução que garante de coliformes fecais é apenas de uma concentração inicial de 10⁶ NMP/100 ml para 10⁴ ou 10⁵ NMP/100 ml, valores que são 50 a 500 vezes superiores aos exigidos pela Directiva das Águas Balneares, pelo que será necessário garantir diluição adicional nas águas costeiras. Também a redução garantida relativamente à amónia é reduzida, requerendo a remoção de carga de amónio de uma operação de tratamento terciário.

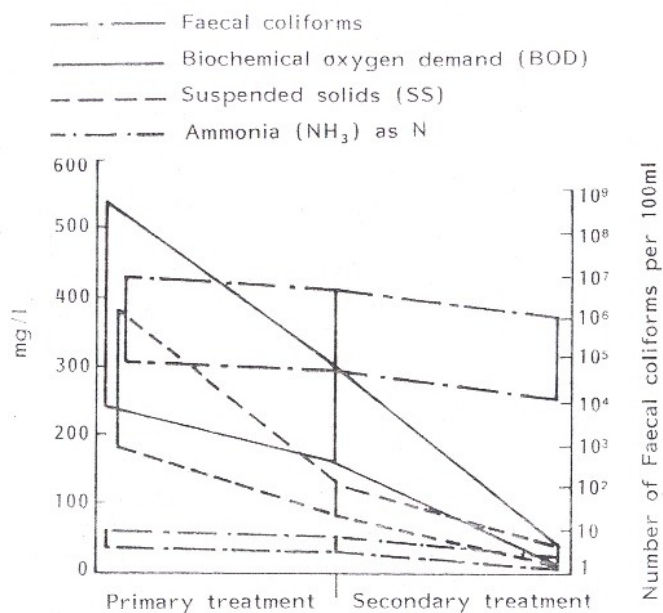


Figura 1.1: Eficiência do tratamento primário e secundário (Adaptado de WRc (1990)).

A eficiência do tratamento secundário para remover CBO₅ e SST é importante quando a descarga se faz em águas interiores ou baías interiores com baixa diluição. Para descargas em águas costeiras abertas com grande capacidade de diluição e assimilação essas eficiências de remoção constituem um benefício marginal, com a agravante que teremos que gerir quantidades de lamas apreciáveis e muitas vezes com cargas contaminantes que obrigam a que sejam geridas como resíduos perigosos (WRc, 1990).

O tratamento com descarga no mar utiliza a capacidade do meio receptor para completar o tratamento efectuado em terra tratando-se de um processo natural com capacidade de redução das concentrações bacterianas em diversas ordens de magnitude.

Apresenta-se na figura 1.2 a eficiência do tratamento com descarga no mar precedido de tratamento preliminar, para remoção de sólidos graúdos e gorduras, de acordo com resultados de WRc (1990).

Conforme se vê a diluição inicial do efluente quando atinge a superfície da água pode reduzir o número de coliformes fecais em um factor de 200, isto é, de $1,0 \times 10^7$ NMP/100 ml para $5,0 \times 10^4$ NMP/100 ml. Através do processo subsequente de dispersão secundária e decaimento bacteriano as concentrações de bactérias diminuem em cerca de 2 h até um nível que garante o cumprimento dos critérios de qualidade da Directiva das Águas Balneares.

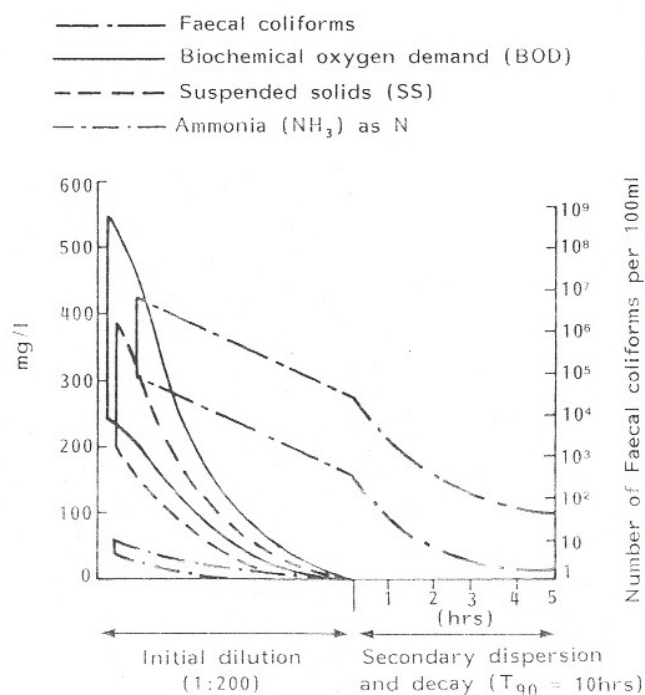


Figura 1.2: Eficiência do tratamento no com descarga no mar (Adaptado de WRc (1990)).

Apresenta-se na figura 1.3 com maior pormenor a eficiência do processo de dispersão secundária, mostrando-se a dispersão com uma diluição inicial de 50 e com uma diluição inicial de 2000, para uma concentração inicial de 10^7 NMP/100 ml.

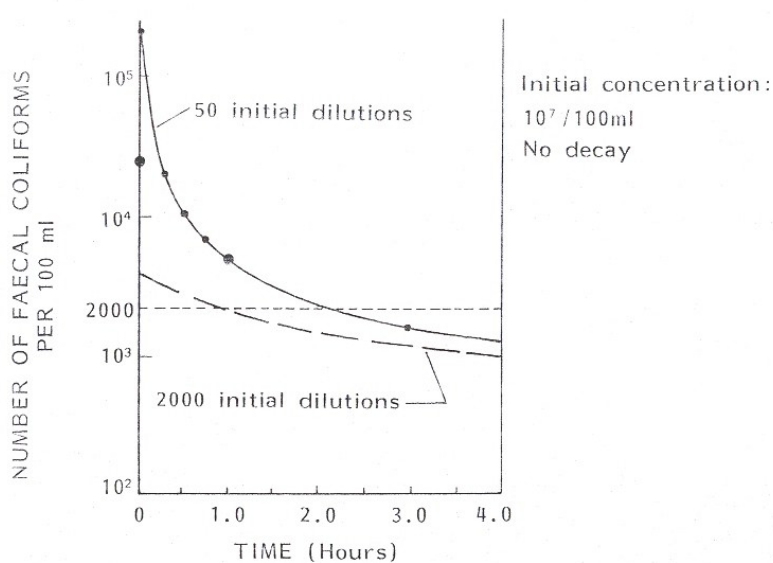


Figura 1.3: Concentração bacteriana durante o processo de dispersão secundária, sem decaimento (Adaptado de WRc (1990)).

A figura 1.3 permite concluir que o efeito da diluição inicial perde significado, quando comparado com a diluição secundária. Geralmente é necessária uma diluição de cerca de 5000 para garantir o critério da Directiva das Águas Balneares, o que se consegue, no presente exemplo, ao fim de 4 horas de dispersão secundária, mesmo com uma diluição inicial baixa de 50. A inactivação das bactérias na presença de luz solar irá reduzir aquele tempo consideravelmente.

Assim, na eventualidade de recorrermos à utilização de um emissário submarino como forma de descarga de águas residuais urbanas ampliamos enormemente a nossa capacidade de tratamento.

Actualmente existem na costa portuguesa os emissários submarinos que se identificam na figura 1.4 e cujas características se resumem em Reis *et al.* (2001) e em Santos *et al.* (2006).

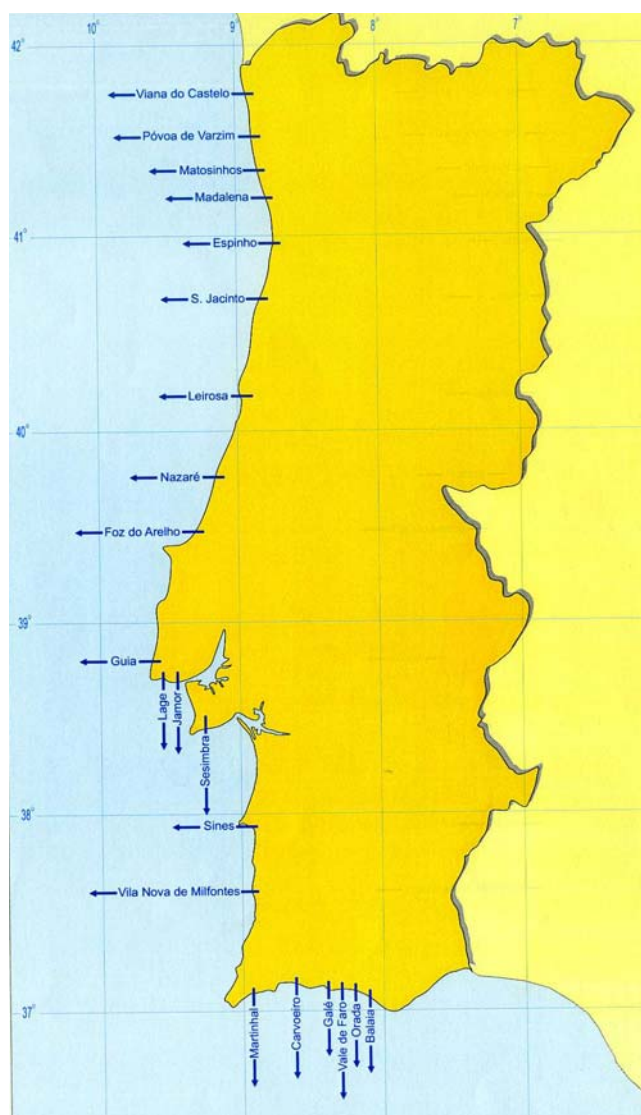


Figura 1.4: Emissários submarinos existentes na costa portuguesa (Adaptado de Reis *et al.* (2001)).

Como já se referiu as águas residuais descarregadas através de um submarino a uma dada profundidade, encontram-se sujeitas a duas fases de diluição: diluição inicial e diluição secundária.

A diluição inicial deve-se ao facto da mancha de água residual, ou pluma, formada pelo jacto do efluente, ter tendência a ascender à superfície, dado que é menos densa que a água salgada do mar. Durante este processo a água residual sofre uma certa diluição. Posteriormente, o topo da pluma tende a deslocar-se horizontalmente de acordo com a velocidade da massa líquida. Como tal, a concentração do efluente vai diminuindo, sofrendo uma diluição denominada diluição secundária.

No que respeita à carga microbiológica, ocorre uma redução da sua concentração devido ao aumento da taxa de mortalidade no ambiente agressivo a que os microorganismos ficam sujeitos, devido ao choque osmótico, ao pH, à temperatura, à predação por outros organismos, à exposição aos raios UV e à sedimentação. Esta redução ocorre de acordo com um parâmetro denominado T90, o qual representa o tempo necessário para a redução de 90% do número de bactérias presentes num determinado volume de água.

A diluição resultante destes três fenómenos denomina-se diluição compósita.

Uma boa difusão inicial, ou diluição inicial, da água residual urbana na massa líquida que circunda as saídas dos emissários, faz com que a qualidade da água nas zonas de banhos passe a estar estritamente dependente da concentração bacteriológica. Por esse motivo, a extensão do emissário é determinada através do controlo do teor da concentração bacteriológica.

Após a descarga, verifica-se uma redução acentuada da concentração bacteriológica e, posteriormente, uma grande resistência à redução dessa concentração. A expressão que define esta redução em função do tempo é dada por $N_t / N_0 = 10^{-kt}$, em que N_0 traduz o n.º de bactérias no início da descarga (concentração inicial), N_t traduz o n.º de sobreviventes após o tempo t , em horas, e k é um factor constante ($k = 1/T90$), em que T90 é o tempo, em horas, necessário para se reduzir em 90% a concentração bacteriológica (Ambrósio, 1965).

Os principais factores responsáveis pela redução da concentração bacteriológica são a diluição provocada pela mistura das águas do mar e do efluente, a sedimentação das matérias decantáveis constituintes do efluente, na zona em torno da saída do emissário e a mortalidade, devida à temperatura, ao pH, à acção bacteriofágica de certos organismos, o choque osmótico devido à rápida mudança de salinidade, a radiação solar e a turbulência, entre outros. Estes três factores encontram-se expressos através da constante k referida anteriormente (Ambrósio, 1965).

Quanto menor for o grau de tratamento do efluente em terra menor será o valor de T90 (maior k), pois a quantidade de bactérias presentes é tão elevada que a sua redução de 90% ocorre rapidamente,

apesar do número total se manter elevado. Os valores de T90, determinados em várias experiências com diferentes emissários colocados em zonas distintas, podem variar entre 1,4 e 4,0 horas (efluentes brutos ou decantados) ou entre 4,0 e 10,0 horas (efluentes previamente tratados), mas normalmente não ultrapassam as 8,0 horas. Como é difícil fixar um valor rigoroso para T90, é geralmente razoável assumirem-se os valores T90=5,0 horas e T90=7,5 horas (efluentes brutos ou decantados), por exemplo (Ambrósio, 1965).

No caso de se efectuar um pré-tratamento antes da descarga através do emissário, podem-se efectuar algumas operações simples como a gradagem e a remoção de areias, e de óleos e gorduras. O tratamento físico, químico ou biológico pode ser essencial para remoção de vírus, uma vez que estudos indicam valores de T90 da ordem de 48 horas (Ambrósio, 1965). Os metais pesados e as substâncias tóxicas devem ser controladas na própria fonte porque a sua remoção é um processo difícil e dispendioso, dando origem a lamas contaminadas.

Quanto maior for o grau de tratamento em terra menor será o comprimento do emissário e vice-versa. Torna-se assim necessária uma avaliação económica da solução a adoptar, de forma a alcançar um compromisso entre o grau de tratamento e o comprimento do emissário. Um emissário mais extenso poderá permitir a eliminação do tratamento a montante, dado que ocorre uma grande diluição após a descarga e durante o percurso até à linha de costa. Note-se que a degradação biológica que ocorre na ETAR ocorre naturalmente no ambiente marinho, ainda que dentro de limites e com taxas que deverão ser respeitadas.

Para além do uso do meio receptor para fins balneares e conquícolas, poderão ainda ser considerados outros tipos de usos, tais como a amenidade básica, que se refere a condições gerais de estética das águas costeiras, a conservação dos ecossistemas, condições piscícolas, a pesca comercial, outros usos recreativos com contacto ou outros usos que afectam ou são afectados pela qualidade da água (captações, colheita de algas, etc.). Estes usos deverão ser objecto de zonificação no meio receptor, podendo-se definir objectivos e critérios de qualidade para cada tipo.

Uma fonte geradora de controvérsia tem sido os riscos potenciais para a saúde pública decorrentes da utilização balnear de águas contaminadas, e a escolha dos melhores indicadores de contaminação para vigilância de águas balneares. Sabe-se que as águas balneares podem ser veículo de transmissão de variadíssimas doenças e, como tal, as preocupações com a qualidade dessa água são naturalmente justificadas. Estudos epidemiológicos conduzidos pela USEPA (Cabelli, 1983), revelaram um aumento de incidência de gastroenterite em banhistas quando comparados com não banhistas, e que essa diferença de risco está relacionada com contaminação microbiológica, tais como infecção viral pelo vírus Norwalk e rotavírus. Naturalmente que o risco para a saúde pública diminui com o

aumento do nível de saúde da população. De acordo com Cabelli (1983) e Cabelli (1989), o indicador *Enterococos intestinalis* será o mais indicado para águas costeiras, dado que apresenta a melhor correlação com sintomas gastro-intestinais (vómitos, diarreias, náuseas e dores de estômago), o qual veio a ser considerado como parâmetro normativo na Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho n.º 2006/7, de 15 de Fevereiro de 2006.

II. ENQUADRAMENTO LEGAL NACIONAL E DA UNIÃO EUROPEIA

Ainda que não constitua objectivo central deste trabalho efectuar uma descrição exaustiva dos instrumentos legais que regulam o tratamento de águas residuais urbanas e as matérias com este relacionadas, importará efectuar uma síntese que identifique os referenciais que, quer na União Europeia, quer em Portugal, orientam a actividade e o modo de actuação dos agentes do sector.

Por outro lado, e dado que haverá necessariamente que considerar indicadores de conformidade legal na avaliação do desempenho ambiental das ETAR, importará que se identifiquem, desde já, os aspectos, critérios e requisitos dos diversos diplomas com os quais as entidades gestoras devem procurar atingir a conformidade.

Atendendo à grande diversidade de soluções tecnológicas existentes neste sector, com graus de complexidade diferentes, haverá que considerar um vasto conjunto de instrumentos legais, que compreendem diversas componentes ambientais, tais como o consumo de água, a rejeição de efluentes, a gestão de resíduos, a gestão das emissões atmosféricas, o ruído e a avaliação de impacte ambiental, havendo, no entanto, algumas matérias que assumem um papel central.

Assim, serão de destacar as implicações resultantes do novo quadro de acção no domínio da política da água e do Plano Nacional da Água, as condições de descarga de águas residuais urbanas no meio receptor, os critérios de gestão da qualidade das águas balneares, os critérios de gestão da qualidade das águas conquícolas, o licenciamento das utilizações do domínio hídrico, as disposições relativas à concepção, projecto, construção e exploração dos sistemas públicos e prediais, a utilização agrícola de lamas de depuração, as disposições relativas à redução da poluição das águas superficiais por substâncias perigosas, os requisitos mínimos relativos à gestão de resíduos, as disposições relativas à segurança, higiene e saúde no trabalho e o quadro de regulação do sector, considerando-se estas matérias como as mais relevantes.

Não se efectuarão análises detalhadas dos diversos diplomas legais, concentrando-se antes esforços nos aspectos relevantes na perspectiva da avaliação de desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas com descarga em zonas costeiras.

Em muitos casos haverá ainda que ter em consideração a legislação relativa às emissões atmosféricas, sempre que existam fontes pontuais de emissões atmosféricas, ao licenciamento da actividade de co-

geração, quando esta está presente, à gestão de óleos usados, resultantes da manutenção de equipamentos, ao regime legal de AIA, sempre que aplicável (em novos projectos de ETAR com capacidade de tratamento superior ou igual a 100.000 h.e., no caso geral, ou superior ou igual a 50.000 h.e., quando localizada em áreas sensíveis, ou quando tal for decidido, nos termos dos n.ºs 4 e 5 do art.º 1.º do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, na redacção que lhe foi dada pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de Novembro, incluindo projectos de alteração ou ampliação nas condições aí estabelecidas). No entanto, o regime legal relativo a estas matérias não será aqui desenvolvido, dado que tornaria a análise desnecessariamente exaustiva.

Algumas das matéria aqui identificadas viram o seu quadro legal alterado muito recentemente, razão pela qual se constatará existir escassez de elementos que permita ajuizar sobre a conformidade com novas disposições legais, havendo que ser desde já iniciado pelas entidades gestoras dos sistemas de tratamento um trabalho de monitorização e compilação de dados que permita dar cumprimento às novas exigências.

2.1. Quadro de Acção no Domínio da Política da Água e Plano Nacional da Água

2.1.1. Enquadramento legal da União Europeia

A Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, veio estabelecer um novo quadro de acção comunitária no domínio da política da água, constituindo o novo enquadramento para a protecção das águas de superfície interiores, das águas de transição, das águas costeiras e das águas subterrâneas, visando, entre outros objectivos, evitar a continuação da degradação e promover a protecção e melhoria do estado dos ecossistemas aquáticos, terrestres e zonas húmidas directamente dependentes dos ecossistemas aquáticos, no que respeita às suas necessidades em água. Embora os critérios estipulados na Directiva não tenham ainda uma tradução efectiva com consequências ao nível da gestão das ETAR, constituem o quadro de enquadramento de base à gestão futura, com o qual se articulam outros instrumentos legais mais específicos.

Consideram-se como águas costeiras as águas de superfície que se encontram entre terra e uma linha cujos pontos se encontram a uma distância de uma milha náutica, na direcção do mar, a partir do ponto mais próximo da linha de base, a de delimitação das águas territoriais, estendendo-se, quando aplicável, até ao limite exterior das águas de transição. As águas de transição são massas de águas de superfície na proximidade da foz dos rios, que têm um carácter parcialmente salgado em resultado da proximidade de águas costeiras, mas que são significativamente influenciadas por cursos de água

doce. Apresenta-se na figura seguinte os limites das regiões hidrográficas, chamando-se a atenção para as massas de água costeiras. A caracterização das águas costeiras portuguesas é efectuada em INAG (2005), de acordo com a metodologia proposta em CIS (2002). Foram estabelecidas três tipologias de águas costeiras abertas que diferem entre si essencialmente pelo grau de exposição às vagas, que se vai reduzindo de norte para sul de Portugal Continental. O tipo A5 desenvolve-se desde a fronteira com Espanha até ao Cabo Carvoeiro, o tipo A6 desde o Cabo Carvoeiro até à Ponta da Piedade e a tipologia A7, a sul, desde a Ponta da Piedade até à fronteira com as águas territoriais espanholas (INAG, 2005).

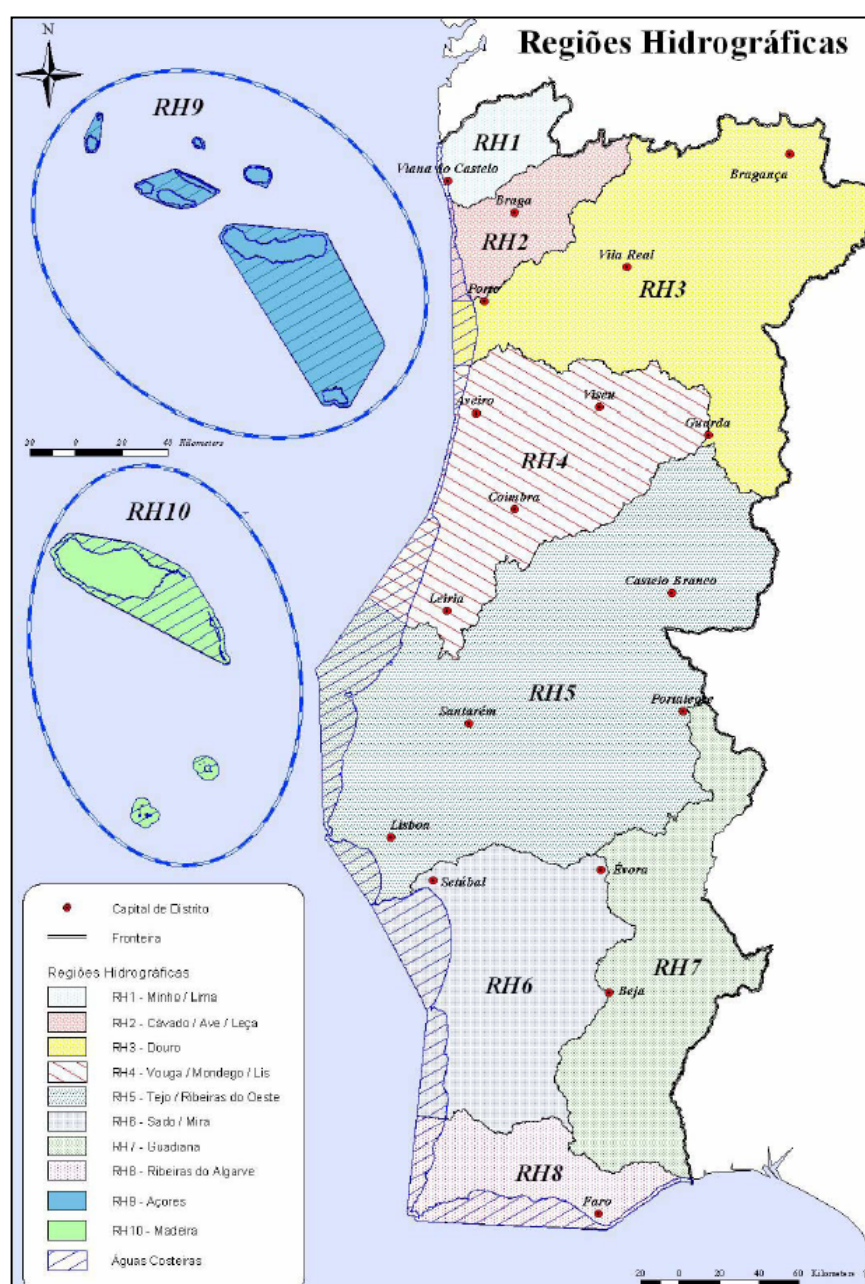


Figura 2.1: Delimitação das regiões hidrográficas portuguesas de acordo com a DQA (Fonte: INAG, 2005).

As águas costeiras poderão ser consideradas zonas protegidas nos termos do Anexo IV da Directiva (se forem designadas como águas de recreio, incluindo zonas designadas como águas balneares ao abrigo da Directiva n.º 76/160/CEE, se forem sensíveis em termos de nutrientes, incluindo as zonas designadas como zonas vulneráveis ao abrigo da Directiva n.º 91/676/CEE, as zonas designadas como zonas sensíveis ao abrigo da Directiva n.º 91/271/CEE, se forem designadas para a protecção de habitats ou de espécies em que a manutenção ou melhoramento do estado da água seja um dos factores importantes para a protecção, incluindo os sítios relevantes da rede Natura 2000, ou se forem designadas para a protecção de espécies aquáticas de interesse económico).

O objectivo de alcançar um bom estado das águas até 2015, incluindo o bom estado ecológico, para além dos estados químico e quantitativo, deverá ser prosseguido para cada bacia hidrográfica, de modo a que as medidas relativas às águas de superfície e subterrâneas que pertençam ao mesmo sistema ecológico, hidrológico e hidrogeológico sejam coordenadas. Neste contexto, são estabelecidos critérios de caracterização das regiões hidrográficas e de avaliação do estado das águas.

A sua aplicação requer que sejam realizadas análises às características das bacias hidrográficas (incluindo o estabelecimento de condições de referência específicas) e às pressões ou impactes da actividade humana sobre o estado das águas (identificação e avaliação), segundo as especificações técnicas do Anexo II da Directiva, bem como uma análise económica da utilização da água, segundo as especificações técnicas do seu Anexo III.

Os programas de monitorização do estado das águas, de forma a permitir uma análise coerente e exaustiva do estado das águas em cada região hidrográfica, deverão seguir as orientações do Anexo V da Directiva.

Relativamente às águas costeiras, objecto do presente estudo, são definidos os seguintes elementos de qualidade para a classificação do seu estado ecológico:

- *elementos biológicos* (composição, abundância e biomassa do fitoplâncton, da restante flora aquática e dos invertebrados bentónicos),
- *elementos hidromorfológicos de suporte dos elementos biológicos* (condições morfológicas, designadamente variação da profundidade, estrutura e substrato do leito e estrutura da zona intermareal, e *regime de marés*, designadamente direcção das correntes dominantes e exposição às vagas),
- *elementos químicos e físico-químicos de suporte dos elementos biológicos* (elementos gerais, designadamente transparência, condições térmicas, condições de oxigenação, salinidade e condições relativas aos nutrientes, e *poluentes específicos*, designadamente poluição

resultante de todas as substâncias prioritárias identificadas como sendo descarregadas na massa de água e poluição resultante de outras substâncias identificadas como sendo descarregadas em quantidades significativas na massa de água).

Os critérios de definição das classificações dos estados ecológicos “excelente”, “bom” e “razoável” para as águas costeiras, definindo-se estado ecológico como a expressão da qualidade estrutural e funcional dos ecossistemas aquáticos, constam do Anexo V da Directiva (Quadro 1.2.4), revestindo-se a sua determinação de grande complexidade e requerendo o envolvimento de diversas especialidades. Neste anexo são ainda definidos os requisitos de monitorização, incluindo a monitorização de vigilância, operacional e de investigação (especificando objectivos, selecção de pontos, parâmetros e frequências de monitorização), bem como critérios para classificação e apresentação do estado ecológico e do potencial ecológico.

Quando uma massa de água tenha sido de tal modo afectada pela actividade humana ou o seu estado natural seja tal que se revele inexequível ou desproporcionadamente oneroso alcançar um bom estado, poderão ser fixados objectivos ambientais menos exigentes com base em critérios adequados, evidentes e transparentes, e deverão ser tomadas todas as medidas viáveis para prevenir uma maior deterioração desse estado.

São também objectivos da Directiva promover um consumo de água sustentável, baseado numa protecção a longo prazo dos recursos hídricos disponíveis e promover uma protecção reforçada e a melhoria do ambiente aquático, nomeadamente através de medidas específicas para a redução gradual das descargas, das emissões e perdas de substâncias prioritárias e da cessação ou eliminação por fases de descargas, emissões e perdas dessas substâncias prioritárias.

É também objectivo da Directiva conseguir a eliminação das substâncias poluentes prioritárias (incluindo as substâncias do Anexo VIII, entre as quais se encontram como mais relevantes, na óptica da avaliação do desempenho ambiental das ETAR, as matérias em suspensão, substâncias que contribuem para a eutrofização, tais como nitratos e fosfatos, e substâncias com influência desfavorável no balanço do oxigénio, e que podem ser determinadas através de parâmetros como a CQO e a CBO), cessando ou eliminando faseadamente as descargas, emissões e perdas de substâncias perigosas prioritárias, com o objectivo último de contribuir para a consecução, no ambiente marinho, de valores próximos dos de fundo, quanto às substâncias naturalmente presentes, e próximos de zero para as substâncias sintéticas de origem antropogénica.

A identificação de substâncias perigosas prioritárias teve em conta o princípio da precaução, e em especial a identificação de efeitos potencialmente negativos decorrentes do produto, bem como uma avaliação científica do risco. Se um objectivo ou uma norma de qualidade, estabelecido nos termos

desta Directiva ou das directivas enumeradas no seu anexo IX ou de qualquer outra legislação comunitária, tornar necessária a imposição de condições mais restritas do que as que resultariam da sua aplicação, podem ser instituídos controlos de emissões mais restritos.

A lista das substâncias ou grupos de substâncias prioritárias foi aprovada pela **Decisão n.º 2455/2001/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de Novembro de 2001**, que alterou a Directiva n.º 2000/60/CE, passando a constituir o seu Anexo X, incluindo 33 substâncias ou grupos de substâncias. Estas substâncias, embora possam estar presentes em efluentes urbanos, estarão na sua generalidade mais relacionadas com o exercício de actividades industriais, surgindo nos efluentes urbanos por via da sua descarga em redes de colectores municipais, pelo que a fixação de normas de descarga deverá ser efectuada ao nível dos respectivos regulamentos de descarga, não estando a generalidade das ETAR urbanas tecnologicamente preparada para proceder à sua remoção daquelas substâncias.

Relativamente à prevenção e controlo da poluição, a Directiva n.º 2000/60/CE estabelece que a política comunitária no domínio das águas deve basear-se numa abordagem combinada, que se baseia no controlo das emissões com base nas melhores técnicas disponíveis, no estabelecimento de valores-limite para as emissões, e na utilização das melhores práticas ambientais por forma a controlar os impactos difusos.

Esta abordagem encontra-se subjacente à metodologia de avaliação de desempenho ambiental que aqui será proposta e aplicada, ao cruzar indicadores de desempenho ambiental com indicadores de estado do ambiente, sendo assim um aspecto central a ter em consideração neste diploma.

É ainda objectivo da Directiva contribuir para mitigar os efeitos das inundações e secas, contribuindo dessa forma, entre outros aspectos, para a protecção das águas marinhas e territoriais e para o cumprimento dos objectivos dos acordos internacionais pertinentes, incluindo os que se destinam à prevenção e eliminação da poluição no ambiente marinho através de acções comunitárias.

É reconhecida a necessidade de integração da política da água nas diversas políticas sectoriais, bem como a necessidade de informação, consulta e participação do público na sua gestão, devendo a sua utilização sustentável respeitar o princípio da subsidiariedade.

Estabelecem-se as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas, devendo esta fazer-se por bacia ou região hidrográfica, com base em programas de medidas (conforme Anexo VI) e em planos de gestão de bacias hidrográficas (conforme os requisitos do Anexo VII), incluindo, entre outras, a regulamentação prévia das descargas de fontes pontuais, obrigatoriamente objecto de licenciamento pelas autoridades competentes. Os programas de medidas incluem medidas “básicas” e

suplementares, podendo ser objecto de revisão face aos resultados dos programas de monitorização implementados.

O princípio da amortização dos custos dos serviços hídricos, incluindo a recolha e tratamento de águas residuais, mesmo em termos ambientais e de recursos, associados aos prejuízos ou impactes negativos para o ambiente aquático deverá ser tomado em consideração, segundo o princípio do poluidor-pagador.

A estratégia de implementação da Directiva, dada a sua grande complexidade, previu a constituição de grupos de trabalho específicos sobre as diversas matérias relevantes e a produção de guias técnicos de apoio à sua implementação.

2.1.2. Enquadramento legal nacional

A Directiva n.º 2000/60/CE foi transposta para o direito interno pela **Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro**, que aprova a Lei da Água, estabelecendo as bases e o quadro institucional para a gestão sustentável das águas, complementada pelo **Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março**, em desenvolvimento do regime fixado na Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro. Estes dois diplomas em conjunto procedem à transposição da Directiva, ainda que deixem para posterior regulamentação um conjunto de matérias, entre as quais constam as características do estado de qualidade das águas e o potencial ecológico a atingir, bem como as especificações técnicas e os métodos normalizados de análise e de controlo do estado das massas de água. O Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março, inclui já a lista das substâncias prioritárias no domínio da política da água.

A **Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro**, contém normas a título de disposições gerais de aplicação, sobre o enquadramento institucional da gestão das águas, sobre o ordenamento e planeamento dos recursos hídricos, sobre os objectivos ambientais e regras de monitorização das águas, sobre a utilização dos recursos hídricos, sobre infra-estruturas hidráulicas, sobre o regime económico e financeiro, sobre informação e participação do público e sobre fiscalização e sanções estabelecendo, ainda um regime transitório para a sua aplicação.

São objectivos do diploma o enquadramento da gestão das águas superficiais, a protecção e melhoria do estado dos ecossistemas aquáticos, terrestres e zonas húmidas, a promoção da utilização sustentável da água, a melhoria do ambiente aquático através da redução, cessação e eliminação por fases das descargas, emissões e perdas de substâncias prioritárias, a diminuição da poluição das águas subterrâneas, a redução dos efeitos das inundações e das secas, o fornecimento de água

superficial e subterrânea de boa qualidade, a protecção das águas marinhas e o cumprimento dos acordos internacionais pertinentes.

A gestão da água deve obediência quer aos princípios da prevenção, equilíbrio, participação, unidade de gestão e acção, cooperação internacional, procura do nível mais adequado de acção, recuperação e responsabilização previstos na Lei de Bases do Ambiente, quer a princípios específicos previstos neste diploma, designadamente o princípio do valor social da água, o princípio da dimensão ambiental da água, o princípio do valor económico da água, o princípio da gestão integrada das águas e dos ecossistemas aquáticos e terrestres associados e zonas húmidas deles directamente dependentes, o princípio da precaução, o princípio da correcção, e o princípio do uso razoável e equitativo das bacias hidrográficas partilhadas, reconhecendo a região hidrográfica como unidade principal de planeamento e gestão das águas e criando as regiões hidrográficas nacionais.

Designa o Instituto da Água (INAG) como autoridade nacional da água, representando o Estado interna e internacionalmente enquanto garante da política nacional das águas, e assegurando a nível nacional a gestão das mesmas e designa as Administrações das Regiões Hidrográficas (ARH), a quem compete o planeamento, licenciamento e fiscalização da gestão das águas ao nível da região hidrográfica. Fixa ainda as competências destas entidades, articulando a actuação das CCDR com as ARH.

Em matéria de planeamento prevê como instrumentos de intervenção os planos especiais de ordenamento do território, os planos de recursos hídricos e a adopção de medidas de protecção e valorização dos recursos hídricos. Ao nível do ordenamento estipula-se a elaboração de planos de ordenamento de albufeiras de águas públicas, de planos de ordenamento da orla costeira e de planos de ordenamento dos estuários. Como instrumentos de planeamento são definidos o Plano Nacional da Água, os planos de gestão das bacias hidrográficas e os respectivos programas de medidas e os planos específicos de gestão de águas, de âmbito territorial ou sectorial. Definem-se orientações e critérios exigíveis nestes instrumentos.

São estabelecidas medidas de conservação e reabilitação da rede hidrográfica e zonas ribeirinhas, da zona costeira e estuários, das zonas húmidas, medidas de protecção dos recursos hídricos, das captações de águas, contra cheias e inundações contra acidentes graves de poluição, incluindo acidentes provocados por estações de tratamento de águas residuais, cujos riscos devem ser identificados e avaliados, e contra rotura de infra-estruturas hidráulicas (sobretudo grandes barragens). Prevê-se ainda regras específicas quer para as zonas de infiltração máxima quer para as zonas vulneráveis.

Em caso de catástrofes naturais ou acidentes provocados pelo homem que causem um perigo muito significativo de danificação grave e irreparável da saúde humana, da segurança das pessoas e bens e

do estado de qualidade das águas é prevista a possibilidade de ser declarado em todo o território nacional ou em parte dele o estado de emergência ambiental, caso em que será criado um conselho de emergência ambiental e durante o qual se pode suspender a execução dos instrumentos de planeamento e dos actos que autorizam a utilização dos recursos hídricos bem como modificar o seu conteúdo, impor comportamentos e aplicar medidas cautelares.

Relativamente aos objectivos ambientais e monitorização das águas (capítulo IV) prevê-se que os objectivos ambientais sejam prosseguidos através da aplicação dos programas de medidas especificados nos planos de gestão das bacias hidrográficas os quais devem permitir alcançar os objectivos ambientais referentes ao bom estado e ao bom potencial das massas de água o mais tardar até 2015, através da adopção, entre outros, de programas de medidas para evitar a deterioração do estado de todas as massas de água superficiais, de limitação de descargas de poluentes nas águas subterrâneas e de elaboração de um registo de todas as zonas incluídas em cada região hidrográfica que exigem protecção especial, admitindo-se a adopção de objectivos menos exigentes nos casos de afectação elevada das massas de água pela actividade humana e nos casos em que o seu estado natural seja tal que se revele inexequível alcançar os mesmos.

Prevê-se a possibilidade de incumprimento dos objectivos ambientais definidos desde que as razões subjacentes sejam de superior interesse público e que os benefícios decorrentes das modificações ou alterações da massa de água não possam ser alcançados por outros meios que consubstanciem uma opção ambiental significativamente melhor devendo para o efeito ser tomadas todas as medidas exequíveis para mitigar o impacte negativo sobre o estado da massa de água e as regiões explicarem as alterações aos objectivos no plano de gestão hidrográfica.

Estabelece-se que todas as descargas para águas superficiais são controladas de acordo com a abordagem combinada, estipulando-se nos planos de gestão de bacia hidrográfica os controlos de emissões com base nas melhores técnicas disponíveis e os valores limites de emissão pertinentes e ainda, no caso de impactes difusos, controlos que incluam, sempre que necessário, as melhores práticas ambientais.

Devem ser definidas para cada região hidrográfica redes de recolha de dados para monitorização de variáveis biológicas, hidrológicas e climatológicas, físico-químicas, de sedimentos e da qualidade química e ecológica da água, enunciando-se ainda a criação de um programa nacional de monitorização do estado das águas. As especificações técnicas e os métodos normalizados de análise e de controlo do estado das massas de água deverão ser definidos tendo em consideração as orientações estipuladas nos anexos VI, VII e VIII do Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março.

Prevê-se ainda a possibilidade de revisão dos títulos de utilização, dos programas de controlo e a adopção de eventuais medidas adicionais, como resultado dos dados de monitorização e sempre que estes indiquem que nas condições em causa não será possível alcançar os objectivos definidos.

O diploma estabelece o princípio da necessidade de título de utilização, determinando como requisitos e condições dos títulos de utilização a observância das suas normas e princípios e das normas a aprovar, o respeito pelo disposto no plano de gestão da bacia hidrográfica e nos instrumentos de gestão territorial, o cumprimento das normas de qualidade e das normas de descarga bem como a concessão de prevalência ao uso considerado prioritário, no caso de conflito de usos. No caso de conflito de usos serão seguidos os critérios de preferência estabelecidos no plano de gestão da bacia hidrográfica aplicável, sendo no entanto dado sempre prioridade à captação de água sobre todos os demais usos previstos.

O diploma prevê a possibilidade de utilização privativa dos recursos hídricos do domínio público, sujeitando-a, nesse caso, ou a licenciamento prévio ou a concessão. Entre os diversos tipos de utilizações privativas dos recursos hídricos do domínio público sujeitas a licença prévia encontra-se a rejeição de águas residuais. Os títulos de utilização emitidos ao abrigo de legislação anterior mantêm-se em vigor nos termos em que foram emitidos desde que a ARH seja, no prazo de um ano, informada.

Em termos económicos e financeiros o diploma prevê o princípio da promoção da utilização sustentável dos recursos hídricos, cujos instrumentos residem na possibilidade de cobrança de taxas de recursos hídricos e na aplicação de tarifas devidas pelos serviços de águas.

No capítulo dedicado à participação e informação do público o diploma atribui ao Estado, através do INAG e das ARH competências para promover a participação activa das pessoas, singulares e colectivas, na execução do diploma, em especial nos procedimentos de elaboração, revisão e actualização dos planos de gestão da bacia hidrográfica e para garantir o acesso a toda a informação.

A gestão integral das informações sobre as águas é assegurada através de um sistema nacional de informação das águas, devendo a autoridade nacional da água criar uma rede nacional de informações e disponibilizá-la a todas as entidades interessadas, que tenham responsabilidades, que exerçam funções públicas ou que prestem serviços públicos directa ou indirectamente relacionados com as águas.

Em sede de fiscalização, os princípios orientadores são os da precaução e da prevenção, cujo controlo se assegura através de acções de fiscalização, da competência das ARH, ou de inspecção, da competência da IGAOT. As entidades sujeitas a medidas de fiscalização devem informar o INAG de

todas as situações que constituam causa de perigo para a saúde pública, segurança das pessoas e bens ou para a qualidade da água.

O diploma sujeita a responsabilidade civil pelo dano ambiental aqueles que causem uma deterioração do estado das águas em virtude de utilização em violação do respectivo título de utilização, responsabilidade que no caso das pessoas colectivas, é extensível aos respectivos directores, gerentes e administradores que respondem solidariamente pelos danos causados.

Após a prática de uma infracção ambiental pode a autoridade nacional da água, directamente ou através das ARH definir um plano necessário à recuperação do estado das águas imputando o respectivo custo ao infractor, determinar a posse administrativa do imóvel onde está a ser cometida a infracção por forma a permitir a execução coerciva das medidas de recuperação previstas ou, em alternativa, determinar ao infractor que apresente um projecto de recuperação que assegure o cumprimento dos deveres jurídicos exigíveis, bem como o estabelecimento de um sistema de gestão ambiental que preveja a realização de auditorias ambientais periódicas por uma entidade certificada.

Na prossecução do **Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro**, que regula o processo de planeamento dos recursos hídricos e a elaboração e aprovação dos planos de recursos hídricos, foi elaborado o Plano Nacional da Água aprovado pelo **Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de Abril**, bem como os diversos planos de bacia hidrográfica, actualmente em vigor.

Até à entrada em vigor da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, o processo de planeamento de recursos hídricos e a elaboração e aprovação dos planos de recursos hídricos eram regulados pelo Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro, o qual definia os vários tipos de planos a elaborar (essencialmente o Plano Nacional da Água e os planos de bacia hidrográfica) e as respectivas entidades competentes. Para além de identificar os requisitos de planeamento, aquele diploma estipulava o conteúdo dos planos, tendo ainda criado o Conselho Nacional da Água.

O Plano Nacional da Água (PNA), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de Abril, teve já em linha de conta a Directiva Quadro da Água, consubstanciando um plano sectorial que, assenta numa abordagem conjunta e interligada de aspectos técnicos, económicos, ambientais e institucionais e envolve os agentes económicos e as populações directamente interessadas, tendo em vista estabelecer de forma estruturada e programática uma estratégia racional de gestão e utilização de todos os recursos hídricos nacionais, em articulação com o ordenamento do território e a conservação e protecção do ambiente. Para o efeito, o PNA alicerça-se nos vários planos de bacia hidrográfica (PBH) nacionais e internacionais previamente aprovados, sintetizando e sistematizando os respectivos diagnósticos, articulando e hierarquizando os objectivos neles identificados, propondo medidas para a

coordenação dos PBH e estabelecendo uma programação física, financeira e institucional das acções a adoptar.

No essencial, o PNA constitui o acto estritamente necessário à implementação integrada dos PBH aprovados: trata-se fundamentalmente de sistematizar e sintetizar o conteúdo de todos os PBH anteriormente aprovados, conferindo-lhes uma unidade lógica e territorial. Visou-se assim, através do PNA, apresentar um diagnóstico da situação existente nas várias bacias hidrográficas que integram o território nacional, bem como sintetizar e sistematizar os respectivos objectivos ambientais de curto, médio e longo prazos, tendo em vista a respectiva prossecução de forma coerente, eficaz e consequente dos recursos hídricos nacionais, bem como densificar normas de orientação com vista ao cumprimento dos objectivos enunciados.

O PNA incide sobre todo o território nacional e a sua elaboração foi baseada nas seguintes linhas de orientação: aumento da produtividade da água e promoção do seu uso racional, com o máximo respeito pela integridade territorial das bacias hidrográficas; protecção, conservação e requalificação dos meios hídricos e dos ecossistemas associados; satisfação das necessidades das populações e do desenvolvimento económico e social do país; respeito pela legislação nacional e comunitária relevante e satisfação dos compromissos internacionais assumidos pelo Estado português; acesso à informação e participação dos cidadãos na gestão dos recursos hídricos.

Ao nível da síntese do diagnóstico, o Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de Abril, identifica diversos problemas e causas associados ao tratamento de águas residuais urbanas, reconhecendo que embora os investimentos em infra-estruturas tenham produzido melhorias da qualidade dos recursos hídricos, existem ainda insuficiências nos sistemas instalados, tais como problemas de funcionamento e de exploração e necessidade de reabilitação, as quais acabam por se reflectir no estado da qualidade dos recursos hídricos.

Identifica também a existência de insuficiente aplicação dos instrumentos de monitorização, controlo e autocontrolo, insuficiente taxa de atendimento em drenagem de águas residuais, proliferação de sistemas de pequena e muito pequena dimensão, entidades gestoras com recursos financeiros limitados e com métodos de gestão com limitações, preço e valor do recurso desajustados, insuficiente qualificação na gestão dos sistemas, insuficiências no modelo institucional e nos sistemas de licenciamento e *enforcement*, fraca organização dos consumidores, meios humanos com preparação técnica insuficiente, factores que no seu conjunto não favorecem o desempenho dos sistemas e se traduzem em níveis de qualidade ambiental dos estuários e das zonas costeiras adjacentes longe do ideal.

Contudo, é delineado um conjunto de objectivos e medidas no sentido de superação dos problemas identificados, face a um conjunto de oportunidades e condições propícias, quer ao nível do desenvolvimento legal, quer ao nível do desenvolvimento do mercado da água e das capacidades de gestão existentes.

Sendo certo que para as actividades utilizadoras de água impõe-se ainda promover a construção de bastantes infra-estruturas, como por exemplo, no caso de sistemas de drenagem, tratamento e destino final de efluentes domésticos e industriais, a materialização dos Planos Estratégicos de Abastecimento de Águas e Saneamento de Águas Residuais (PEAASAR), apresenta um conjunto de soluções que passam pela criação de sistemas plurimunicipais de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais, constituindo a base de desenvolvimento do sector.

Ao nível dos objectivos específicos estabelece que importará promover a execução das infra-estruturas de tratamento de águas residuais urbanas necessárias para assegurar o cumprimento da Directiva n.º 91/271/CEE, de forma que as aglomerações com mais de 10.000 e.p. descarregando em bacias sensíveis disponham de tratamento mais avançado que o secundário, as aglomerações com mais de 15.000 e.p. disponham pelo menos de tratamento secundário e que até finais de 2005, as aglomerações com menos de 15.000 e.p. dispusessem das infra-estruturas de tratamento adequadas.

Pretende-se ainda recuperar a qualidade das águas superficiais com alterações do estado trófico que recebam águas residuais urbanas ou escorrências de solos agrícolas, nomeadamente nas bacias sensíveis e nas zonas vulneráveis, de maneira que até 2015, as águas que estão em estado hipereutrófico ou eutrófico atinjam o estado mesotrófico e até 2020, as águas que estão em estado mesotrófico atinjam o estado oligotrófico.

Pretende-se também evitar a deterioração ou reduzir a poluição das águas marinhas de maneira a garantir qualidade adequada e garantir a qualidade da água em função dos usos actuais e potenciais, designadamente para consumo humano, para suporte da vida aquícola e, ainda, para fins balneares. Relativamente a este último tipo de uso fixou-se que fosse alcançado como objectivo que todos os parâmetros fossem conformes relativamente ao VMA, em conformidade com o Plano Nacional Orgânico para a Melhoria das Zonas Balneares Não Conformes, aprovado pela Portaria n.º 573/2001, de 6 de Junho.

Foram ainda definidos como objectivos assegurar o aumento do nível de atendimento da população com sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais domésticas e promover o tratamento dos afluentes industriais, com soluções técnicas adequadas, visando aumentar para 90% o nível de atendimento da população com sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas, e promover o estabelecimento de soluções integradas, aumentando a qualidade da

gestão, exploração e manutenção dos sistemas. Por último, foram delineadas medidas que materializassem os objectivos específicos assumidos no diploma dos quais se destaca o Programa de Redução e Controlo da Poluição Tópica.

2.2. Condições de Descarga de Águas Residuais Urbanas no Meio Receptor

2.2.1. Enquadramento legal da União Europeia

Os requisitos de tratamento e descarga de águas residuais urbanas constituem o núcleo central das preocupações ao nível da avaliação de desempenho ambiental das ETAR, face ao seu impacte no meio receptor, sendo esta matéria regulada pela **Directiva do Conselho n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991**, relativa ao tratamento de águas residuais urbanas, com as alterações introduzidas pela **Directiva n.º 98/15/CE, da Comissão, de 27 de Fevereiro de 1998**.

Conceito determinante para a avaliação do grau de cumprimento desta Directiva é o de aglomeração, o qual corresponde a qualquer área em que a população e/ou as actividades económicas se encontrem suficientemente concentradas para que se proceda à recolha das águas residuais urbanas e à sua condução para uma estação de tratamento de águas residuais ou um ponto de descarga final.

Igualmente importante é o conceito de carga gerada pela aglomeração, a qual é determinada em função do conceito de equivalente de população, isto é, a carga orgânica biodegradável com uma carência bioquímica de oxigénio de cinco dias (CBO₅) de 60 gramas de oxigénio por dia.

De acordo com COM (2005), a carga gerada por uma aglomeração inclui a carga correspondente à população residente, à população não residente (turistas, etc.), às indústrias previstas no art.º 11.º, efluentes industriais de empresas e actividades económicas, incluindo PME, que são ou podem ser descarregadas no sistema colector ou na ETAR e todas as águas residuais urbanas independentemente do facto de serem ou não colectadas, incluindo sistemas individuais.

As principais obrigações dos Estados-membros no âmbito da Directiva do Conselho n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, são:

- a) Identificar zonas sensíveis, em relação às quais se impõe um tratamento mais avançado que o secundário e proceder à revisão periódica dessa identificação;
- b) Identificar zonas menos sensíveis, nas quais o tratamento poderá ser inferior ao secundário (Portugal identificou a aglomeração da Costa do Estoril como sendo um destes casos);

- c) Construir os sistemas colectores e as estações de tratamento de águas residuais urbanas, nos prazos definidos (figura 2.2);
- d) Submeter a uma regulamentação prévia ou a autorizações específicas a descarga de águas residuais industriais nos sistemas colectores e nas estações de tratamento de águas residuais urbanas;
- e) Proceder ao controlo das descargas das estações de tratamento de águas residuais e do meio receptor, de forma a verificar os requisitos das descargas, de acordo com os procedimentos de conformidade;
- f) Proceder ao licenciamento das descargas no meio receptor de águas residuais industriais biodegradáveis, provenientes dos sectores industriais dos produtos lácteos, da transformação de frutas e produtos hortícolas, do fabrico e engarrafamento de refrigerantes, da transformação de batata, da transformação de carnes, da cerveja, da produção de álcool e de bebidas alcoólicas, do fabrico de rações para animais à base de produtos vegetais, do fabrico de gelatinas e de colas a partir de couros, peles e ossos, das malterias e da transformação de peixe.

As entidades gestoras dos sistemas deverão garantir os requisitos das descargas constantes da figura 2.3, conforme os níveis de tratamento a que as aglomerações estão sujeitas, devendo ainda respeitar as condições de amostragem e os procedimentos de verificação de conformidade especificados na figura 2.4.

Portugal solicitou em 1999 à Comissão Europeia a concessão de uma derrogação para a aglomeração da Costa do Estoril (720.000 e.p.), caso este que obteve parecer favorável e foi objecto da **Decisão da Comissão n.º 2001/720/CE, de 08 de Outubro de 2001**, que concede a Portugal uma derrogação relativa ao tratamento de águas residuais urbanas para a aglomeração da Costa do Estoril, tendo por base o n.º 5 do art.º 8.º da Directiva, de acordo com o qual, e em circunstâncias excepcionais, quando se provar que um tratamento mais avançado não apresenta vantagens ambientais, as descargas de águas residuais em zonas menos sensíveis a partir de aglomerações com mais de 150.000 e.p. podem ser sujeitas ao tratamento menos rigoroso previsto no artigo 6.º, quanto às águas residuais de aglomerações com 10.000 a 150.000 e.p..

Todas as aglomerações com mais de 2.000 e.p. deveriam dispor de sistemas colectores das águas residuais urbanas até 31 de Dezembro de 2005, ainda que, quando a instalação de um sistema colector não se justifique por não trazer qualquer vantagem ambiental ou ser excessivamente onerosa, devam ser utilizados sistemas individuais ou outros adequados que proporcionem o mesmo nível de

protecção do ambiente. Os sistemas colectores devem satisfazer as condições estipuladas do Anexo I, ponto A, devendo obedecer aos melhores conhecimentos técnicos que não acarretem custos excessivos, nomeadamente quanto ao volume e características das águas residuais urbanas, à prevenção de fugas e à limitação da poluição das águas receptoras, no caso de inundações provocadas por tempestades.

As estações de tratamento de águas residuais urbanas devem ser concebidas, construídas, exploradas e mantidas de forma a garantir um funcionamento suficientemente eficaz em todas as condições climáticas locais normais, devendo ser tomadas em consideração as variações sazonais de carga.

A descarga de águas residuais industriais nos sistemas colectores e nas estações de tratamento de águas residuais urbanas deve ser submetida a uma regulamentação prévia e/ou a autorizações específicas das autoridades competentes ou dos organismos adequados, nas condições estipuladas no Anexo I, ponto C da Directiva, devendo ser objecto de tratamento prévio à descarga nos colectores. Os objectivos deste requisito têm em vista proteger a saúde do pessoal que trabalha nos sistemas colectores e nas estações de tratamento, garantir que os sistemas colectores, as estações de tratamento de águas residuais e o equipamento conexo não sejam danificados, garantir que o funcionamento das estações de tratamento das águas residuais e o tratamento das lamas não sejam impedidos, garantir que as descargas das estações de tratamento não deteriore o ambiente ou não impedem as águas receptoras de estar de acordo com o disposto noutras directivas comunitárias e garantir que as lamas possam ser eliminadas em segurança e de um modo ecologicamente aceitável.

O critério geral relativo ao nível de tratamento a assegurar pelas ETAR é que este deva ser do tipo secundário (biológico) com as excepções previstas na Directiva, quer quanto a um nível mais exigente (remoção de nutrientes em zonas sensíveis), quer quanto a um nível menos exigente (excepções para certas massas de água costeiras e áreas montanhosas).

Estabelece-se ainda que as águas residuais tratadas e as lamas resultantes do tratamento devem ser reutilizadas sempre que adequado e possível e que a descarga das águas das estações de tratamento de águas residuais urbanas deve ser sujeita a regulamentação e/ou autorizações específicas prévias.

O Anexo II da Directiva estabelece de forma genérica os critérios para identificação das zonas sensíveis e das zonas menos sensíveis. Na primeira categoria cabem as zonas eutróficas ou em vias de eutrofização, as captações para produção de água de abastecimento com concentrações de nitratos superiores a 50 mg/l e as zonas onde é necessário um tratamento mais avançado que o secundário para cumprir outras Directivas do Conselho. Uma extensão ou uma zona de água marinha pode ser identificada como uma zona menos sensível se a descarga de águas residuais não deteriorar o ambiente, devido à morfologia, à hidrologia ou às condições hidráulicas específicas existentes nessa

zona. Serão de considerar como zona menos sensível baías abertas, estuários e outras águas costeiras com uma boa renovação das águas e que não estão sujeitas nem a eutrofização nem a empobrecimento de oxigénio, ou cuja eutrofização ou empobrecimento de oxigénio na sequência das descargas de águas residuais urbanas se considera improvável.

MEIOS RECEPTORES		DIMENSÃO DAS AGLOMERAÇÕES (e.p.)			
		< 2.000	2.000-10.000	10.000-15.000	15.000-150.000
Águas Doces	Zonas Normais	Tratamento apropriado (31.12.2005)	Tratamento secundário (31.12.2005)	Tratamento secundário (31.12.2005)	Tratamento secundário (31.12.2000)
	Zonas Sensíveis				
Estuários	Zonas Menos Sensíveis	Tratamento apropriado (31.12.2005)	Tratamento secundário (31.12.2005)	Tratamento secundário (31.12.2005)	Tratamento secundário (31.12.2000)
	Zonas Normais				
	Zonas Sensíveis				
Águas Costeiras	Zonas Menos Sensíveis	Tratamento apropriado (31.12.2005)	Tratamento secundário (31.12.2005)	Tratamento secundário (31.12.2005)	Tratamento secundário (31.12.2000)
	Zonas Normais				
	Zonas Sensíveis				

⁽¹⁾ As descargas destas aglomerações poderão ser objecto de um processo de derrogação (tratamento menos rigoroso que o secundário).

Figura 2.2: Níveis de tratamento a assegurar para as diversas aglomerações e respectivos prazos de implementação estipulados na Directiva n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, e no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho.

REQUISITOS DAS DESCARGAS DAS ETAR					
Parâmetros	Tratamento Primário		Tratamento Secundário		Métodos
	% Redução	Concentração	% Redução	Concentração	
CBO₅ ⁽¹⁾	20%	-	70-90%	25 mg/l	Amostra homogeneizada não filtrada e não decantada. Determinação do oxigénio dissolvido antes e depois da incubação de cinco dias a 20 °C ± 1°C, na total ausência de luz. Adição de um inibidor da nitrificação.
CQO	-	-	75%	125 mg/l	Amostra homogeneizada não filtrada, não decantada. Dicromato de potássio.
SST	50%	-	90%	35 mg/l	Filtração de uma amostra representativa através de um filtro de membrana de 0,45 mm. Secagem a 105°C e pesagem. Centrifugação de uma amostra representativa (durante pelo menos cinco minutos a uma aceleração média de 2.800 a 3.200 g), secagem a 150°C e pesagem.
Parâmetros	Tratamento Terciário				Métodos
	% Redução			Concentração	
Fósforo Total	80%		2 mg/l (10.000–100.000 e.p.) 1 mg/l (>100.000 e.p.)		Espectrofotometria de absorção molecular.
Azoto Total	70-80%		15 mg/l (10.000-100.000 e.p.) 10 mg/l (>100.000ep) ⁽²⁾		Espectrofotometria de absorção molecular.

⁽¹⁾ A 20°C e sem nitrificação.

⁽²⁾ Os valores de concentração apresentados são médias anuais, em conformidade com o n.º4, alínea c), do ponto D do anexo I. Todavia, as exigências referentes ao azoto podem ser verificadas por recurso às médias diárias caso se prove, em conformidade com o n.º1 do ponto D do referido anexo, que o nível de protecção alcançado é idêntico. Neste caso, a média diária não deve exceder 20 mg/l de azoto total para todas as amostras, a uma temperatura do efluente no reator biológico igual ou superior a 12 °C. Alternativamente ao critério da temperatura, poderá ser utilizado um critério de limitação do tempo de funcionamento que atenda às condições climáticas locais. (Decreto-Lei n.º 348/98, de 9 de Novembro).

As análises das descargas provenientes de lagoas serão efectuadas com amostras filtradas; no entanto, a concentração do total de partículas sólidas em suspensão em descargas de águas não filtradas não poderá exceder 150 mg/l.

Figura 2.3: Requisitos das descargas das ETAR estipulados na Directiva n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, e no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho.

AMOSTRAGEM E CONFORMIDADE			
AMOSTRAGEM			
(amostras compostas de 24 horas proporcionais ao caudal)			
Dimensão da ETAR	N.º mínimo de amostras durante o ano	Frequência mínima	
$2.000 \leq \text{ETAR} < 10.000$ e.p.	12 no primeiro ano, 4 nos anos seguintes ⁽¹⁾	Intervalos regulares	
$10.000 \leq \text{ETAR} < 50.000$ e.p.	12	Mensal	
$50.000 \text{ e.p.} \leq \text{ETAR}$	24	Quinzenal	

⁽¹⁾ Se se provar que durante o primeiro ano a qualidade do efluente tratado corresponde às disposições da Directiva. Se uma das 4 amostras colhidas nos anos subsequentes não corresponder aos requisitos, deverão ser colhidas 12 amostras no ano seguinte.

Conformidade (N.º de Amostras)			
(Quadro 1 e ETAR com Tratamento Primário)			
Parâmetros: CBO ₅ , CQO e SST			
(concentração e/ou percentagem)			
Série de amostras	N.º máximo de amostras não conformes	Série de amostras	N.º máximo de amostras não conformes
04-07	1	172 - 187	14
08-16	2	188 - 203	15
17 - 28	3	204 - 219	16
29 - 40	4	220 - 235	17
41 - 53	5	236 - 251	18
54 - 67	6	252 - 268	19
68 - 81	7	269 - 284	20
82 - 95	8	285 - 300	21
96 - 110	9	301 - 317	22
111 - 125	10	318 - 334	23
126 - 140	11	335 - 350	24
141 - 155	12	351 - 365	25
156 - 171	13		

Nas amostras não conformes a concentração máxima deverá ser tal que:

Parâmetro	Desvio
CBO ₅	<100% (50 mg/l)
CQO	<100% (250 mg/l)
SST	<150% (87 mg/l)

Conformidade (N.º de Amostras)	
(Quadro 2)	
Parâmetros: N total e P total	
Fósforo total	Concentração: Valor médio anual ≤ Valor paramétrico. % Redução: Valor médio anual ≥ Valor paramétrico.
Azoto total	Concentração: Valor médio anual ≤ Valor paramétrico ou Valor médio diário ≤ 20 mg/l (Temp. ≥ 12°C). % Redução: Valor médio anual ≥ Valor paramétrico.

Figura 2.4: Condições de amostragem e de verificação de conformidade estipuladas na Directiva n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991 e no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho.

2.2.2. Enquadramento legal nacional

A Directiva do Conselho n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, relativa ao tratamento de águas residuais urbanas, com as alterações introduzidas pela Directiva n.º 98/15/CE, da Comissão, de 27 de Fevereiro de 1998, foi transposta para o direito interno pelo **Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho**, com as alterações introduzidas pelo **Decreto-Lei n.º 348/98, de 9 de Novembro**, **Decreto-Lei n.º 261/99, de 7 de Julho**, **Decreto-Lei n.º 172/2001, de 26 de Maio** e **Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de Junho**.

Relativamente aos níveis de tratamento a assegurar para as diversas aglomerações e respectivos prazos de implementação, aos requisitos das descargas das ETAR e às condições de amostragem e de verificação de conformidade são respeitados os critérios estipulados na Directiva n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991, conforme se identificou nas figuras 2.2, 2.3 e 2.4.

O Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, não transpõe para o direito interno o conteúdo da Directiva relativo ao art.º 13.º, referente à descarga de águas residuais industriais biodegradáveis dos sectores industriais identificados no Anexo III. A Directiva exige que os estabelecimentos industriais destes sectores que descarregam directamente no meio receptor, seja este normal ou menos sensível, e para instalações de dimensão maior ou igual a 4.000 e.p., fossem objecto de licenciamento das descargas até 31.12.2000.

Com a revisão do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, operada pelo Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de Junho, foram identificadas novas zonas sensíveis e menos sensíveis, as quais se apresentam na figura 2.5. Como zonas sensíveis passaram a estar abrangidas 25 aglomerações, as quais não correspondem a águas costeiras. Como zonas menos sensíveis foram identificadas 9 massas de água, correspondendo a águas costeiras (Cabo da Roca-Estoril, Cabo Espichel, Sines, Porto Covo-Vila Nova de Milfontes, Almogrove-Zambujeira do Mar, Arrifana-Carrapateira, Cabo de São Vicente e todas as águas costeiras das ilhas da Madeira e Porto Santo). Estas foram definidas atendendo às características morfológicas e hidrodinâmicas da Costa Portuguesa, tendo sido identificadas como zonas menos sensíveis as águas costeiras situadas em frente às zonas rochosas que distam mais do que 1,5 milhas da praia mais próxima no sentido predominante da corrente e 1 milha no sentido oposto.

As aglomerações que descarregam o seu efluente em zonas agora classificadas como sensíveis têm até agora 2011 para se adaptarem às novas exigências. Nos termos do art.º 3.º, n.º 3, do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, as novas exigências de tratamento decorrentes do processo de revisão deverão ser implementadas no prazo de 7 anos.

O conjunto das zonas sensíveis e das zonas menos sensíveis correspondem a uma carga de cerca de 3.750.000 e.p., ou seja, aproximadamente, 30% da carga total do continente.

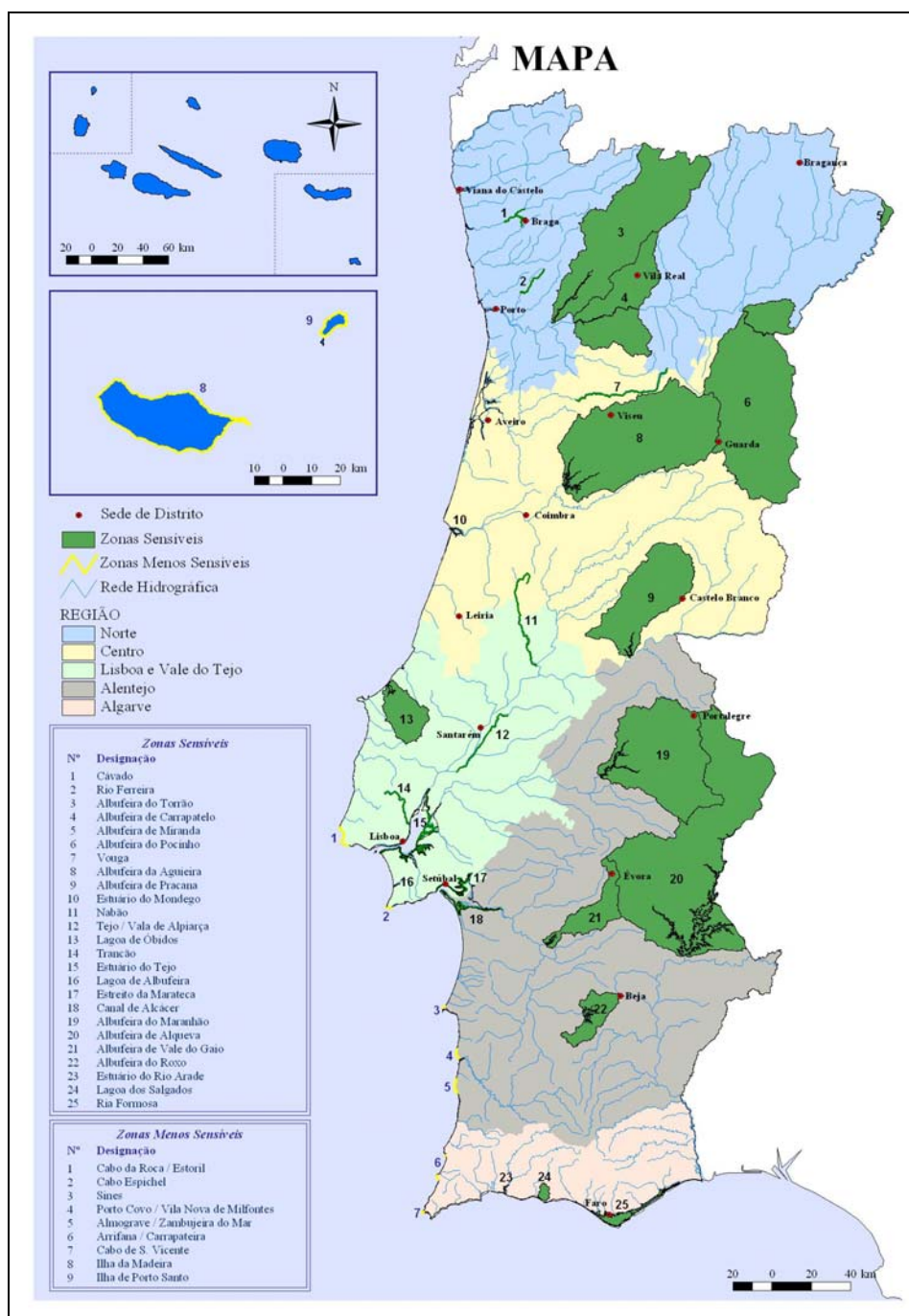


Figura 2.5: Classificação das massas de água (zonas sensíveis e zonas menos sensíveis), de acordo com o Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Junho, e o Decreto-Lei nº 149/2004, de 22 de Junho (Silva & Nunes, 2004).

O art.º 2.º do Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de Junho, veio efectuar um aditamento ao Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, segundo o qual e quando se justifique, em complemento dos valores paramétricos estabelecidos no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, a entidade licenciadora pode fixar na licença de descarga de águas residuais urbanas outros parâmetros constantes da legislação específica aplicável, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

De facto o **Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto**, que estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade com a finalidade de proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos, estabelece nos artigos 63.º a 72.º e Anexo XVIII, relativos à protecção das águas contra a poluição causada por descargas de águas residuais, os critérios gerais de descarga de águas residuais, estabelecendo valores limite de emissão para um conjunto vasto de substâncias contaminantes, muitos dos quais serão relevantes para a caracterização das águas residuais urbanas (tais como, metais pesados (VLE Pb: 1,0 mg/l; VLE Fe: 2,0 mg/l; VLE Hg: 0,05 mg/l; VLE Cr total: 2,0 mg/l; VLE Cr(VI): 0,1 mg/l; VLE Cu: 1,0 mg/l; VLE Ni: 2,0 mg/l; VLE Al: 10 mg/l e VLE Cd: 0,2 mg/l), óleos e gorduras (VLE: 15 mg/l), sulfuretos (VLE: 1,0 mg/l), sulfatos (VLE: 2000 mg/l), fenóis (0,5 mg/l), óleos minerais (VLE: 15 mg/l), cianetos (VLE: 0,5 mg/l) e detergentes (VLE: 2,0 mg/l)).

A entidade competente pelo licenciamento das descargas das águas residuais tratadas nas ETAR (CCDR) poderá fixar critérios mais exigentes do que os estipulados no Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, sempre que tal se justifique e em particular em função da qualidade e dos usos do meio receptor, nos termos previstos no art.º 64.º do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Nos termos do art.º 66.º deste diploma são estabelecidas disposições com vista à protecção das águas superficiais contra a poluição causada pelas substâncias perigosas (Listas I e II do Anexo XIX). Estabelece, em particular, que a descarga de substâncias da lista I em colectores de esgoto obedecerá às condições fixadas em diploma a aprovar.

No art.º 69.º estabelece-se a obrigatoriedade de realização de autocontrolo da descarga efectuada, bem como de comunicação dos resultados obtidos à entidade licenciadora, sendo ainda estabelecidas as condições de verificação de conformidade para os parâmetros avaliados nos termos deste diploma. Assim, as águas residuais são consideradas conformes se os valores determinados para todos os parâmetros obedecerem, simultaneamente, às seguintes condições:

- a) A média mensal dos valores observados para cada uma das substâncias da respectiva norma de descarga não ultrapassa o valor limite que ali lhe corresponde;

- b) O valor máximo observado durante o mês de laboração para cada uma das substâncias da norma de descarga não ultrapassa o dobro do valor limite que lhe corresponde, podendo a entidade licenciadora, justificadamente, determinar outras condições.

Serão estes os critérios a adoptar para avaliação da conformidade legal para os parâmetros da descarga que se considere relevantes e que não constem do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, excepto se outro critério for adoptado em instrumento de licenciamento da utilização do domínio hídrico para rejeição de águas residuais válido.

2.3. Gestão da Qualidade das Águas Balneares

2.3.1. Enquadramento legal da União Europeia

A gestão da qualidade das águas balneares constituiu uma das primeiras preocupações da União Europeia no domínio do ambiente tendo-se traduzido na aprovação da **Directiva do Conselho n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975**, relativa à qualidade das águas balneares.

No contexto desta Directiva entende-se por “águas balneares” as águas, no seu total ou em parte, doces, correntes ou estagnadas, assim como a água do mar nas quais o banho é expressamente autorizado pelas autoridades competentes de cada Estado-membro, ou não é proibido e é habitualmente praticado por um número considerável de banhistas.

De acordo com as disposições desta Directiva as autoridades competentes, em cada Estado-membro, deverão estabelecer e implementar programas de monitorização nas zonas balneares designadas para esse efeito junto da Comissão, ou naquelas que se pretende vir a designar.

As normas relativas à qualidade exigida para as águas balneares, compreendendo parâmetros microbiológicos, físico-químicos e relativos a outras substâncias consideradas como indicadoras de poluição constam do Quadro 2.1, devendo ser respeitados preferencialmente os valores-guia, durante a época balnear. Os Estados-membros deveriam tomar as disposições necessárias para que a qualidade das águas balneares satisfaça os valores-limite no prazo de dez anos, podendo haver derrogações para casos excepcionais devidamente fundamentados num plano de gestão.

Quadro 2.1.
Qualidade exigida para as Águas Balneares
(Anexo à Directiva do Conselho n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975)

Parâmetros	Unidades	Valor Guia	Valor Imperativo	Frequência Mínima de Amostragem	Métodos de Análise ou de Inspeção
Microbiológicos					
Coliformes Totais	/100 ml	500	10.000	Bimensal ⁽¹⁾	Fermentação em tubos múltiplos. Subcultura dos tubos positivos em meio de confirmação. Determinação por NMP (número mais provável) ou filtração através de membrana e cultura em meio apropriado, tal como agar de lactose tergitol, agar de endo, caldo com teepol a 0,4%, subcultura e identificação de colónias suspeitas. Temperatura de incubação variável, conforme se procura detectar coliformes totais ou coliformes fecais.
Coliformes Fecais	/100 ml	100	2.000	Bimensal ⁽¹⁾	Método de Litsky. Determinação por NMP (número mais provável) ou filtração através de membrana. Cultura em meio apropriado.
Estreptococos Fecais	/100 ml	100	-	⁽²⁾	Concentração por filtração membrana. Inoculação em meio tipo. Enriquecimento, subcultura em agar de isolamento e identificação.
Salmonelas	/1 l	-	0	⁽²⁾	Concentração por filtração, por floculação ou por centrifugação e confirmação.
Enterovírus	PFU /10 ml	-	0	⁽²⁾	
Físico-químicos					
pH	° Sorensen	-	6 – 9 ⁽⁰⁾	⁽²⁾	Electrometria com calibração a pH 7 e 9.
Cor		-	Sem alteração anormal da cor ⁽⁰⁾	Bimensal ⁽¹⁾	Inspeção visual ou
		-	-	⁽²⁾	fotometria aos padrões da escala Pt-Co.
Óleos minerais	mg/l	-	Ausência de manchas visíveis à superfície da água e de cheiro	Bimensal ⁽¹⁾	Inspeção visual e olfativa ou
		≤ 0,3	-	⁽²⁾	extracção a partir de um volume suficiente e pesagem do resíduo seco.
Substâncias tensioactivas que reagem com azul de metileno	mg/l (sulfato de laurilo)	-	Ausência de espuma persistente	Bimensal ⁽¹⁾	Inspeção visual ou
		≤ 0,3	-	⁽²⁾	espectrofotometria de absorção com azul de metileno.

(continua)

Quadro 2.1.
Qualidade exigida para as Águas Balneares
(Anexo à Directiva do Conselho n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975)

Parâmetros	Unidades	Valor Guia	Valor Imperativo	Frequência Mínima de Amostragem	Métodos de Análise ou de Inspeção
Físico-químicos					
Fenóis (índice de fenóis)	mg/l C ₆ H ₅ OH	- ≤ 0,005	Ausência de cheiro específico ≤ 0,05	Bimensal ⁽¹⁾ (2)	Verificação da ausência de cheiro específico devido ao fenol ou espectrofotometria de absorção. Método da 4-amino-antipirina (4AAP).
Transparência	m	2	1 ⁽⁰⁾	Bimensal ⁽¹⁾	Disco de Secchi
Oxigénio Dissolvido	% saturação de O ₂	80 - 120	-	(2)	Método de Winkler ou método electrométrico (oxígonómetro).
Resíduos de alcatrão e matérias flutuantes tais como madeira, plástico, garrafas, recipientes de vidro, de plástico, de borracha ou de outro material. Detritos ou fragmentos	-	Ausência	-	Bimensal ⁽¹⁾	Inspeção visual
Amoníaco	mg/l NH ₄	-	-	(3)	Espectrofotometria de absorção com reagente de Nessler, ou método com azul de indofenol.
Azoto Kjeldahl	mg/l N	-	--	(3)	Método de Kjeldahl.
Outras substâncias consideradas como indicadores de poluição					
Pesticidas (paratião, HCH, dieldrina)	mg/l	-	-	(2)	Extracção por solventes apropriados e determinação por cromatografia.
Metais pesados tais como: Arsénio Cádmio Crómio Chumbo Mercúrio	mg/l As Cd Cr VI Pb Hg	-	-	(2)	Absorção atómica eventualmente precedida de uma extracção.
Cianetos	mg/l CN	-	-	(2)	Espectrofotometria de absorção com reagente específico.
Nitratos e fosfatos	mg/l NO ₃ PO ₄	-	-	(3)	Espectrofotometria de absorção com reagente específico.

⁽⁰⁾ Os limites fixados podem ser excedidos no caso de condições geográficas ou meteorológicas excepcionais.

⁽¹⁾ Quando uma amostragem efectuada em anos anteriores tenha dado resultados sensivelmente melhores que os aqui especificados e não se verificando nenhum fenómeno susceptível de provocar uma degradação da qualidade da água, as autoridades competentes podem reduzir a frequência de amostragem de um factor 2.

⁽²⁾ Este teor deve ser verificado pelas autoridades competentes quando um inquérito local na zona balnear revele a sua presença ou que a qualidade da água se deteriorou.

⁽³⁾ Estes parâmetros devem ser verificados pelas autoridades competentes sempre que haja tendência para a eutrofização das águas.

As águas balneares são consideradas conformes com os parâmetros que se lhes referem se amostras destas águas, recolhidas com a frequência prevista, num mesmo local, mostrarem que as águas estão conformes aos valores dos parâmetros respeitantes à qualidade da água em questão em:

- 95 % das amostras, no caso dos parâmetros conformes aos valores-imperativos especificados;

- 80% das amostras, no caso dos parâmetros “coliformes totais” e “coliformes fecais”;
- 90 % das amostras nos restantes casos;

e se, para os 5 %, 10 % ou 20 % das amostras que, segundo o caso, não estão conformes:

- a água não se afastar de mais de 50 % do valor dos parâmetros em questão, com excepção dos parâmetros microbiológicos, o pH e o oxigénio dissolvido, e, cumulativamente,
- as amostras de água recolhidas consecutivamente, com uma frequência estatisticamente adequada, não se afastarem dos valores dos parâmetros correspondentes.

Os desvios relativamente aos valores-limite não são tomados em consideração na dedução das percentagens referidas quando são consequência de inundações, catástrofes naturais ou de condições meteorológicas excepcionais.

As amostras são recolhidas nos locais em que a densidade média diária de banhistas é mais elevada e de preferência a 30 cm abaixo da superfície da água, com excepção das amostras de óleos minerais que são recolhidas à superfície, devendo a colheita de amostras começar quinze dias antes do início da época balnear.

Conforme estabelece o art.º 6.º da Directiva, o exame local das condições ambientes, no caso da água do mar, deve ser minuciosamente efectuado e repetido periodicamente tendo em vista determinar os dados geográficos e topográficos, o volume e natureza de todas as descargas poluidoras e potencialmente poluentes, bem como os seus efeitos em função da distancia em relação à zona balnear. Se a inspecção efectuada por uma autoridade competente ou a colheita e análise de amostras revelarem a existência ou a probabilidade de descargas de substâncias susceptíveis de diminuir a qualidade da água balnear, será conveniente efectuar colheitas suplementares. Estas colheitas devem ser igualmente efectuadas se existir qualquer outra razão que faça suspeitar de uma diminuição da qualidade da água.

Recentemente esta Directiva foi revogada pela **Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho n.º 2006/7, de 15 de Fevereiro de 2006**, relativa à gestão da qualidade das águas balneares. Esta Directiva fixou critérios apenas relativamente aos parâmetros enterococos intestinais e *Escherichia coli*, conforme consta do Quadro 2.2, ainda que no seu art.º 9.º se preveja a possibilidade de serem monitorizados outros parâmetros (macroalgas e/ou fitoplâncton marinho, resíduos de alcatrão, vidro, plástico, borracha e outros resíduos). São ainda estabelecidos critérios às águas balneares interiores. De acordo com COM (2002) os dois parâmetros de indicadores fecais mantidos na directiva revista são os que proporcionam a melhor correspondência disponível entre poluição fecal e impactes na saúde

pública em águas de recreio. A escolha dos parâmetros microbiológicos e respectivos valores baseou-se nos dados científicos disponíveis obtidos através de estudos epidemiológicos.

Quadro 2.2.
Qualidade exigida para as Águas Balneares (Águas Costeiras e de Transição)
(Anexo I à Directiva n.º 2006/7/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Fevereiro de 2006)

Parâmetros	Unidades	Qualidade Excelente	Qualidade Boa	Qualidade Suficiente	Métodos de Análise de Referência
Enterococos intestinais	UFC / 100 ml	100 (*)	200 (*)	185 (**)	ISO 7899-1 ou ISO 7899-2
<i>Escherichia coli</i>	UFC / 100 ml	250 (*)	500 (*)	500 (**)	ISO 9308-3 ou ISO 9308-1

(*) Com base numa avaliação de percentil 95, conforme Anexo II.

(**) Com base numa avaliação de percentil 90, conforme Anexo II.

Para além das alterações ao nível dos parâmetros de qualidade a avaliar, esta directiva vem introduzir um conjunto de alterações significativas ao nível da abordagem da problemática da gestão da qualidade das águas balneares, designadamente:

- Estabelecimento e manutenção de um perfil das águas balneares (art.º 6.º e Anexo III);
- Estabelecimento de um calendário de amostragem (art.º 4.º e Anexo IV);
- Monitorização das águas balneares (art.ºs 3.º e 4.º e Anexos I e IV);
- Avaliação da qualidade das águas balneares (art.º 4.º e Anexo II);
- Classificação das águas balneares (art.º 5.º e Anexo II);
- Detecção e avaliação das causas de poluição que possam afectar as águas balneares e prejudicar a saúde dos banhistas (art.º 5.º e Anexo II);
- Fornecimento de informação ao público (Art.º 12.º);
- Desenvolvimento de acções para prevenir a exposição dos banhistas à poluição;
- Desenvolvimento de acções para reduzir o risco de poluição.

Como pontos de amostragem são considerados os locais das águas balneares onde se preveja maior afluência de banhistas ou onde exista maior risco de poluição, de acordo com o perfil das águas balneares.

As amostras recolhidas durante poluição de curta duração podem não ser consideradas. Em situações anormais, pode ser suspenso o calendário de amostragem, o qual deve ser retomado logo que possível após o termo da situação anormal.

As avaliações da qualidade das águas balneares são efectuadas em relação a todas as águas balneares, após o fim de cada época balnear, com base no conjunto de dados sobre a qualidade das águas balneares recolhidos durante essa época balnear e as três épocas balneares anteriores e nos termos do Anexo II da Directiva. As águas balneares passam a ser classificadas como “medíocres”, “suficientes/aceitáveis”, “boas” ou “excelentes” nos termos previstos no Anexo II, devendo a primeira classificação ser efectuada até ao final da época balnear de 2015, e devendo os Estados-Membros garantir que, até essa data, todas as águas balneares sejam, no mínimo, “suficientes” e tomar medidas realistas e proporcionadas que considerem adequadas para aumentar o número de águas balneares classificadas como “excelentes” ou “boas”.

As águas balneares são classificadas como “excelentes” se no conjunto de dados recolhidos sobre a qualidade das águas balneares para o último período de avaliação, os valores de percentil para as contagens microbiológicas forem iguais ou superiores aos valores de “excelente qualidade” indicados no Quadro 2.2, são classificadas como “boas” se, no conjunto daqueles dados, os valores de percentil para as contagens microbiológicas forem iguais ou superiores aos valores de “boa qualidade” indicados no Quadro 2.2, são classificadas como “suficientes” se, no conjunto daqueles dados, os valores de percentil para as contagens microbiológicas forem iguais ou superiores aos valores de “qualidade suficiente” dos parâmetros indicados no Quadro 2.2. e são classificadas como “medíocres” se, no conjunto daqueles dados, os valores de percentil para as contagens microbiológicas forem inferiores ao valor de “qualidade suficiente” indicado no Quadro 2.2.

Em qualquer caso a água balnear pode apresentar uma poluição de curta duração, desde que:

- estejam a ser tomadas medidas de gestão adequadas, incluindo a vigilância, os sistemas de alerta precoce e a monitorização, para evitar a exposição dos banhistas através de uma advertência e, se necessário, de uma proibição da prática balnear;
- estejam a ser tomadas medidas de gestão adequadas para prevenir, reduzir ou eliminar as causas da poluição, e
- o número de amostras não consideradas devido a poluição de curta duração durante o último período de avaliação não represente mais de 15 % do número total de amostras previstas nos calendários de amostragem fixados para esse período, ou mais do que uma amostra por estação balnear, sendo o nível a considerar o mais elevado.

Caso as águas balneares sejam classificadas como "mediócras", devem ser tomadas medidas, com efeito a partir da época banhar que se segue à classificação, designadamente: medidas de gestão adequadas, incluindo a proibição da prática banhar ou o seu desaconselhamento, para evitar a exposição dos banhistas à poluição; identificação das causas e razões da impossibilidade de obtenção da classificação de qualidade "suficientes"; medidas adequadas para prevenir, reduzir ou eliminar as causas da poluição; e, nos termos do artigo 12.º, prevenção do público por meio de um sinal de aviso claro e simples e sua informação das causas da poluição e das medidas tomadas com base no perfil das águas balneares. Se determinadas águas balneares forem classificadas como "mediócras" durante cinco anos consecutivos, deve estabelecer-se uma proibição ou um desaconselhamento permanentes da prática banhar.

Serão estabelecidos perfis das águas balneares, em conformidade com o Anexo III da Directiva. Este é constituído por:

- Uma descrição das características físicas, geográficas e hidrológicas das águas balneares e de outras águas de superfície na zona de captação da referida água banhar que possam ser causa de poluição, que sejam relevantes para efeitos da presente directiva e que constem da Directiva 2000/60/CE;
- A identificação e uma avaliação das causas da poluição que possam afectar as águas balneares e prejudicar a saúde dos banhistas;
- Uma avaliação do potencial de proliferação de cianobactérias;
- Uma avaliação do potencial de proliferação de macroalgas e/ou de fitoplâncton;
- A localização do ponto de amostragem;
- Se a avaliação das causas da poluição que possam afectar as águas balneares e prejudicar a saúde dos banhistas demonstrar que existe um risco de poluição de curta duração, o perfil das águas balneares deverá incluir ainda as seguintes informações:
 - a natureza, frequência e duração esperadas da poluição de curta duração prevista,
 - dados sobre quaisquer causas de poluição remanescentes, incluindo as medidas de gestão tomadas e o calendário para a sua eliminação,
 - medidas de gestão tomadas durante os incidentes de poluição de curta duração e a identificação e contactos dos organismos responsáveis pela adopção dessas medidas.

Serão tomadas medidas de gestão adequadas sempre que se tenha conhecimento de situações inesperadas que tenham, ou que razoavelmente se preveja que venham a ter, um impacto negativo na

qualidade das águas balneares ou na saúde dos banhistas, incluindo os riscos proveniente de cianobactérias, incluindo-se entre estas medidas de gestão a informação do público e, se necessário, a proibição temporária da prática banhear.

Os mecanismos de informação ao público sobre a qualidade das águas balneares são amplamente alargados, conforme estabelece o art.º 12.º da Directiva.

A aplicação desta Directiva deverá iniciar-se até Março de 2008, aguardando-se a sua transposição para o direito interno.

A análise efectuada neste trabalho não teve em consideração os elementos aqui especificados dado que a informação disponível relativa à qualidade das águas balneares foi obtida no âmbito da aplicação da Directiva do Conselho n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975.

2.3.2. Enquadramento legal nacional

A Directiva n.º 76/160/CEE do Conselho, de 8 de Dezembro, relativa à qualidade das águas balneares, foi transposta para o direito nacional através do **Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto**.

O Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, estabelece nos seus artigos 49.º a 57.º e Anexo XV os critérios relativos à qualidade das águas balneares. As normas de qualidade estipuladas reproduzem as da Directiva, estando conformes com o Quadro 2.1, atribuindo-se agora a designação de valor máximo recomendado (VMR) ao que a Directiva designava por valor guia e valor máximo admissível (VMA) ao que a Directiva designava por valor imperativo. São de destacar, as normas respeitantes aos parâmetros microbiológicos, coliformes totais (VMR: 500 NMP/100 ml e VMA: 10.000 NMP/100 ml), coliformes fecais (VMR: 100 NMP/100 ml e VMA: 2.000 NMP/100 ml), estreptococos fecais (VMR: 100 NMP/100 ml), salmonelas (ausência) e enterovírus (ausência).

Determina no seu artigo 51º que se proceda à classificação das águas como balneares. Em Dezembro de 2004 estavam classificadas em Portugal continental 327 zonas balneares costeiras e 76 zonas balneares interiores.

Determina-se a competência para classificação das águas como balneares, atribuída às actuais Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional, com a colaboração do INAG e mediante parecer vinculativo da Direcção Regional de Saúde, considerando-se como aptas para poderem ser utilizadas para fins balneares as águas superficiais e do litoral que apresentem qualidade igual ou superior à da norma de qualidade do anexo XV e que não apresentem qualquer outra situação de risco para a saúde dos utilizadores. A classificação é efectuada com base nos resultados de, no mínimo,

uma campanha analítica realizada durante a época balnear anterior segundo os métodos e critérios estabelecidos no art.º 52.º, sendo a campanha analítica realizada pela CCDR.

Os programas de monitorização têm assentado nos seguintes requisitos: a) a amostragem inicia-se 15 dias antes do princípio da época balnear, que decorre de 1 de Junho a 30 de Setembro de cada ano; b) a recolha de amostras deve continuar durante toda a época balnear, com uma frequência mínima quinzenal; c) a classificação das zonas balneares é efectuada de acordo com os resultados de controlo analítico dos parâmetros bacteriológicos coliformes totais e coliformes fecais e dos parâmetros físico-químicos óleos minerais, substâncias tensioactivas e fenóis.

O critério de avaliação da conformidade classifica as zonas balneares essencialmente em 3 grupos:

- Boa, se 80% das análises efectuadas são inferiores aos valores máximos recomendados (VMR);
- Aceitável, se 95% das análises efectuadas são inferiores aos valores máximos admissíveis (VMA);
- Má, se mais de 5% das análise efectuadas excedem os VMA.

Prevê-se ainda as situações em que a frequência mínima de amostragem não é cumprida e em que não é recolhida nenhuma amostra no decorrer da época balnear.

No art.º 52.º prevê-se ainda que as zonas das bacias hidrográficas situadas a montante das águas balneares devem ser examinadas periodicamente pela CCDR, tendo em vista determinar o volume e a natureza de todas as descargas poluentes ou potencialmente poluentes, entre as quais se poderão encontrar as descargas de ETAR urbanas, os respectivos dados geográficos e topográficos, em função da distância que as separa das zonas balneares, bem como os efeitos destas na qualidade da água balnear.

A CCDR deverá realizar análises suplementares sempre que se revelar a existência ou a probabilidade de descargas de substâncias susceptíveis de diminuir a qualidade da água balnear ou quando exista qualquer outra razão que faça suspeitar de uma diminuição da sua qualidade.

Refere-se ainda que os desvios relativamente aos valores especificados no anexo XV não são tomados em consideração na dedução das percentagens de conformidade, quando sejam consequência de inundações, catástrofes naturais ou de condições meteorológicas excepcionais devidamente certificadas pelo SNBPC e pelo IM, respectivamente.

À Direcção Regional compete proceder à vigilância sanitária, à avaliação do risco para a saúde humana e à eventual interdição das águas para uso balnear, sempre que tal se justifique. Compete

ainda à CCDR elaborar e executar programas de acção contendo as medidas necessárias para a melhoria de qualidade das águas balneares.

A classificação obtida através da aplicação da directiva é ainda utilizada no processo de candidatura ao galardão Bandeira Azul Europeia, que indica a excelente qualidade ambiental de uma zona balnear e promove turisticamente o concelho onde está inserida.

A **Portaria n.º 573/2001, de 6 de Junho**, aprovou o Plano Nacional Orgânico para a Melhoria das Zonas Balneares Não Conformes (PNOMZBNC), definindo medidas e acções necessárias à melhoria da qualidade das águas balneares não conformes em 2000, calendarizando essas medidas. As medidas e acções que integram o PNOMZBNC destinavam-se a atingir, até 2005, a conformidade com os valores imperativos.

A prossecução deste objectivo envolve a realização das seguintes medidas e acções estratégicas:

- Aumento do nível de atendimento em saneamento básico (como por exemplo construção de estações de tratamento, interceptores e redes de drenagem e erradicação de ligações indevidas);
- Adequação dos sistemas de tratamento através da melhoria das condições de operação das ETAR (como por exemplo implementação de tratamento terciário com redução da carga bacteriológica por radiações ultravioletas);
- Promoção da aplicação de melhores práticas agrícolas nas bacias drenantes das zonas balneares.

Foram identificadas como zonas balneares não conformes 20 zonas balneares (Lagoa e Paimó, na Póvoa do Varzim, Árvore, em Vila do Conde, Castelo do Queijo e Gondarém, no Porto, Aguda, Granja, Miramar e Francelos, em Vila Nova de Gaia, Frente Azul e Seca, em Espinho, Carcavelos, Conceição, Parede e Rainha, em Cascais, Torre, em Oeiras, Albarquel, em Setúbal, Cais da Solaria, em Lagos, Angrinha, em Lagoa, e Ponta da Areia, em Vila Real de Santo António). Os parâmetros responsáveis pela inconformidade foram os coliformes totais e os coliformes fecais e, no caso de Angrinha, os óleos minerais e as substâncias tensioactivas. O grau de execução das medidas previstas foi variável, havendo ainda algumas por implementar, como é o caso da execução do sistema previsto para Póvoa do Varzim e Vila do Conde (construção de ETAR e emissário submarino).

2.4. Gestão da Qualidade das Águas Conquícolas

2.4.1. Enquadramento legal da União Europeia

A gestão da qualidade das águas conquícolas encontra-se regulada pela Directiva do Conselho n.º 79/923/CEE, de 30 de Outubro de 1979, sendo aplicável às águas do litoral e às águas salobras que tenham sido consideradas pelos Estados-membros como águas que necessitam de ser protegidas ou melhoradas a fim de permitir a vida e o crescimento de moluscos (moluscos bivalves e gastrópodes) e contribuir, assim, para a boa qualidade dos produtos conquícolas que podem ser directamente consumidos pelo homem.

A Directiva contém um anexo no qual são fixadas as normas de qualidade a respeitar, as quais incluem parâmetros para o meio aquático e parâmetros a determinar na polpa do molusco e no líquido intervalvar, devendo ser fixadas pelos Estados-membros, podendo ser mais severos, mas nunca menos exigentes (Quadro 2.3). As águas designadas são consideradas conformes com se as respectivas amostras, colhidas com a frequência mínima prevista, num mesmo local de colheita e durante um período de doze meses, indicarem que respeitam os valores fixados pelos Estados-membros, no que se refere a 100% das amostras para os parâmetros substâncias organo-halogenadas e metais, a 95% das amostras para os parâmetros salinidade e oxigénio dissolvido e a 75% das amostras para os outros parâmetros do anexo.

Os Estados-membros designam águas conquícolas, nos termos desta Directiva e estabelecem programas com o objectivo de reduzir a poluição e garantir que as águas designadas respeitem as normas de qualidade. No caso de circunstâncias excepcionais, meteorológicas ou geográficas, a Directiva poderá não se aplicar.

Quadro 2.3.
Qualidade exigida para as Águas Conquícolas
(Anexo à Directiva do Conselho n.º 79/923/CEE, de 30 de Outubro de 1979)

Parâmetros	Valor Guia	Valor Imperativo	Frequência Mínima de Amostragem
pH	-	7-9 ° Sorensen	Trimestral.
Temperatura	A diferença de temperatura provocada por uma descarga não deve, nas águas conquícolas afectadas por essa descarga, exceder em mais de 2°C a temperatura média nas águas não afectadas.	-	Trimestral.
Cor (após filtração)	-	A alteração de cor após filtração, provocada nas águas conquícolas por uma descarga, não deve ultrapassar em mais de 10 mg Pt/l a cor medida nas águas não afectadas.	Trimestral.
Matérias em suspensão	-	O aumento do teor em matérias em suspensão provocado por uma descarga não deve, nas águas conquícolas afectadas por essa descarga, exceder em mais de 30% o teor medido nas águas não afectadas.	Trimestral.
Salinidade	12-38 ‰.	≤ 40 ‰. A variação da salinidade provocada por uma descarga não deve, nas águas conquícolas afectadas por essa descarga, exceder em mais de 10% a salinidade medida nas águas não afectadas.	Mensal.
Oxigénio dissolvido	≥ 80%.	≥ 70% (valor médio). Se uma medição individual indicar um valor inferior a 70%, as medições devem ser repetidas. Uma medição individual não pode indicar um valor inferior a 60%, excepto quando não houver consequências nocivas para o desenvolvimento dos povoamentos de moluscos.	Mensal, com pelo menos uma amostra representativa do fraco teor em oxigénio no dia da colheita. Contudo, se se suspeitar de variações diurnas significativas, serão efectuadas pelo menos duas colheitas por dia.
Hidrocarbonetos do petróleo	-	Os hidrocarbonetos não devem estar presentes nas águas conquícolas numa quantidade tal que produzam à superfície da água uma película visível e/ou um depósito nas conchas e provoquem efeitos nocivos nos moluscos.	Trimestral.
Substâncias organo-halogenadas	O limite de concentração de cada substância na polpa do molusco deve ser tal que contribua, nos termos do art.º 1.º, para uma boa qualidade dos produtos conquícolas.	A concentração de cada substância nas águas conquícolas ou na polpa do molusco não deve ultrapassar um nível que provoque efeitos nocivos nos moluscos e nas suas larvas.	Trimestral.
Metais (Ag, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb e Zn)	O limite de concentração de cada substância na polpa do molusco deve ser tal que contribua, nos termos do art.º 1.º, para uma boa qualidade dos produtos conquícolas.	A concentração de cada substância nas águas conquícolas ou na polpa do molusco não deve ultrapassar um nível que provoque efeitos nocivos nos moluscos e nas suas larvas. Devem ser tidos em conta os efeitos sinérgicos destes metais.	Semestral.

(continua)

Quadro 2.3.
Qualidade exigida para as Águas Conquícolas
(Anexo à Directiva do Conselho n.º 79/923/CEE, de 30 de Outubro de 1979)

Parâmetros	Valor Guia	Valor Imperativo	Frequência Mínima de Amostragem
Coliformes fecais	≤ 300 NMP/100 ml na polpa do molusco e no líquido intervalvar.	-	Trimestral.
Substâncias que afectem o sabor do molusco	-	Concentração inferior à concentração susceptível de deteriorar o sabor do molusco.	

Muito recentemente esta Directiva foi objecto de revisão pela **Directiva n.º 2006/113/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro de 2006**, que mantém as regras de gestão da qualidade exigida para águas conquícolas, incluindo as normas do quadro anterior.

2.4.2. Enquadramento legal nacional

A Directiva do Conselho n.º 79/923/CEE, de 30 de Outubro de 1979, relativa à qualidade das águas conquícolas, foi transposta para o direito nacional através do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto, o qual estabelece nos seus artigos 40.º a 47.º e Anexo XII os procedimentos e critérios relativos à qualidade das águas conquícolas. As normas de qualidade estipuladas no Anexo XIII reproduzem as da Directiva, estando conformes com o Quadro 2.3, atribuindo-se agora a designação de valor máximo recomendado (VMR) ao que a Directiva designava por valor guia e valor máximo admissível (VMA) ao que a Directiva designava por valor imperativo.

O Anexo XIII considera ainda VMA para biotoxinas, designadamente dos tipos PSP (VMA < 80 µg/100 g), DSP (ausência) e ASP (VMA < 20 µg/g). As condições de verificação de conformidade seguem as orientações da Directiva, sendo que a percentagem de 100% das amostras que devem respeitar o valor normativo se aplica igualmente ao parâmetro biotoxinas marinhas.

Este diploma aplica-se também à qualidade das águas em que há cultivo ou crescimento de equinodermes, tunicados e crustáceos. Estabelece no art.º 41.º a competência para classificação das águas conquícolas, a qual foi atribuída ao Instituto Nacional de Investigação da Agricultura e Pescas, que deverá comunicar essa informação à Direcção-Geral de Saúde e à Direcção-Geral das Pescas e Aquicultura.

2.5. Licenciamento das Utilizações do Domínio Hídrico

O enquadramento legal nacional relativo ao licenciamento das utilizações do domínio hídrico encontra-se previsto no **Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro**, que tem constituído o instrumento legal de base nesta matéria. A Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, como oportunamente se referiu, contém igualmente elementos importantes sobre esta matéria, a qual será objecto de revisão no âmbito da sua regulamentação.

O licenciamento de descargas de águas residuais, incluindo as urbanas, constitui uma das utilizações do domínio hídrico objecto deste diploma, sujeita à obtenção de título de utilização (art.ºs 3.º e 36.º) o qual se tem constituído como importante instrumento de gestão através do qual as entidades gestoras procuram garantir níveis de qualidade ambiental adequados e a compatibilização das condições de descarga com os objectivos de qualidade e as utilizações do meio receptor.

Como refere Canotilho (1998), “as licenças, enquanto acto de controlo preventivo são o arquétipo da intervenção preventiva da Administração Pública no campo ambiental, já que se controla com carácter prévio a actuação dos particulares”. Este instrumento de regulação jurídica do ambiente materializa o princípio da prevenção, princípio central da política de ambiente e, como tal, referência da Lei de Bases do Ambiente (Lei n.º 11/87, de 7 de Abril), ao mesmo tempo que constitui um instrumento operacional de primordial importância na actuação das entidades com competências de controlo ambiental, fiscalização e inspecção.

Nos art.ºs 36.º a 40.º do Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro, são estipuladas as disposições relativas à rejeição de águas residuais, designadamente princípios gerais, condições gerais de licenciamento, elementos relativos à instrução do pedido da licença, ao seu conteúdo e, por fim disposições relativos ao autocontrolo, inspecção e fiscalização das descargas.

Os sistemas públicos de eliminação de águas residuais na água e no solo, que funcionam permanentemente sob a responsabilidade de uma autarquia local ou de uma entidade concessionária, estão sujeitos à obtenção de licença, sendo actualmente responsável pela sua emissão a CCDR.

Uma vez concedida a licença e sempre que ocorra uma anomalia grave no funcionamento das instalações, ou acidente, com influência nas condições de rejeição de águas residuais, deve esse facto ser comunicado pelo utilizador a CCDR respectiva, no prazo de quarenta e oito horas a contar da sua ocorrência, sob pena de caducidade da licença.

A licença contém, entre outros, os seguintes elementos:

- Caudal rejeitado;
- Valores dos parâmetros fixados para a descarga;
- Periodicidade das descargas tendo em conta o regime hidrológico do meio receptor;
- Equipamento de controlo para efeitos de inspecção e fiscalização;
- O sistema de autocontrolo, especificando-se, nomeadamente, parâmetros a analisar, métodos analíticos, precisão dos resultados, bem como a frequência e o tipo de amostragem e a periodicidade de envio dos registos à entidade licenciadora;
- O dever de apresentar à CCDR apólice de seguro que garanta o pagamento de indemnizações por eventuais danos causados por erros ou omissões de projecto relativamente à drenagem e tratamento de efluentes, ou pelo incumprimento das disposições legais e regulamentares a ele aplicáveis, no prazo de 30 dias a contar da emissão da licença, sob pena de caducidade desta;
- Outros elementos considerados apropriados tendo em conta a especificidade da actividade licenciada e do meio receptor, nomeadamente procedimentos técnicos a adoptar para minimizar os efeitos decorrentes da rejeição.

Nos termos do art.º 40.º, o titular da licença deve instalar um sistema de autocontrolo adequado à rejeição efectuada, cujas características procedimentos e periodicidade de envio de registos à entidade que atribui a licença, fazem parte integrante do conteúdo da licença. Os encargos decorrentes da instalação e exploração do sistema de autocontrolo são da responsabilidade do titular da licença, que deverá igualmente manter um registo actualizado dos valores do autocontrolo, para efeitos de inspecção ou fiscalização por parte das entidades competentes.

2.6. Concepção, Projecto, Construção e Exploração dos Sistemas Públicos e Prediais

As actividades de concepção, projecto, construção e exploração dos sistemas públicos e prediais, quer em matéria de distribuição de água, quer em matéria de drenagem de águas residuais são disciplinadas pelo **Decreto-Lei n.º 207/94, de 6 de Agosto**. Este diploma aplica-se a todos os sistemas de distribuição pública e predial de água e de drenagem pública e predial de águas residuais, sem prejuízo das normas específicas aplicáveis aos sistemas multimunicipais e municipais com vista a

garantir o seu objectivo genérico, designadamente que seja assegurado o seu bom funcionamento global, preservando-se a segurança, a saúde pública e o conforto dos utentes.

Estabelece que a responsabilidade pela concepção, construção e exploração dos sistemas públicos cabe a uma entidade gestora, podendo esta ser o Estado, os municípios, as associações de municípios ou uma concessionária. Estabelece as competências da entidade gestora e identifica os direitos e deveres dos utentes. Preceitua que o cumprimento das regras de operação, manutenção e conservação, controlo de eficiência, higiene e segurança específicas da instalação deve ficar a cargo de um técnico responsável pela instalação.

Estabelece o princípio da obrigatoriedade de instalação em todos os prédios de sistemas prediais de abastecimento de água e de drenagem de águas residuais com consulta à entidade gestora antes da aprovação do pedido de licenciamento, bem como o princípio da obrigatoriedade de fornecimento de água potável e de recolha de águas residuais. A prestação de serviços de fornecimento de água e de recolha de águas residuais é objecto de contrato celebrado entre a entidade gestora e os utilizadores.

Quando as águas residuais industriais a recolher possuam características agressivas ou perturbadoras dos sistemas públicos, os contratos devem incluir a exigência de pré-tratamento dos efluentes antes da sua ligação ao sistema público.

O **Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto**, veio regulamentar o Decreto-Lei n.º 207/94, de 6 de Agosto, aprovando o Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPDADAR), estabelecendo, entre outras matérias, as condições relativas aos sistemas de distribuição pública de água e aos sistemas de drenagem pública de águas residuais e as condições de ligação dos sistemas prediais aos sistemas públicos, bem como elementos técnicos relativos à sua concepção e dimensionamento.

No art.º 13.º do RGSPDADAR, inserido no capítulo II, relativo aos elementos de base para dimensionamento, considera-se que as capitações relativas aos consumos exclusivamente domésticos não devem, qualquer que seja o horizonte de projecto, ser inferiores a 80 l/hab./dia, em aglomerações até 1.000 habitantes, não devem ser inferiores a 100 l/hab./dia, em aglomerações de 1.000 a 10.000 habitantes, não devem ser inferiores a 125 l/hab./dia, em aglomerações de 10.000 a 20.000 habitantes, não devem ser inferiores a 150 l/hab./dia, em aglomerações de 20.000 a 50.000 habitantes, e não devem ser inferiores a 175 l/hab./dia, em aglomerações acima de 50.000 habitantes. Parte significativa destes consumos converte-se em caudais afluentes às ETAR, havendo ainda que acrescentar valores de utilização industrial, comercial e consumo público, entre outros. Assim, consideraremos para o presente estudo como valores de referência capitações entre 200 e 300 l/hab./dia, incluindo já o valor

depreciativo de afluência à rede. Como factores de afluência à rede estabelecem-se valores entre 0,70 e 0,90 (art.º 123.º).

Os artigos 114.º a 197.º do RGSPDADAR debruçam-se sobre os sistemas de drenagem pública de águas residuais, contendo regras gerais, regras relativas à concepção dos sistemas, elementos de base para dimensionamento, rede de colectores (colectores e ramais de ligação), elementos acessórios da rede (câmaras de visita, câmaras de corrente de varrer, sarjetas e sumidouros, descarregadores e forquilhas), instalações complementares (instalações elevatórias, bacias de retenção, sifões invertidos, desarenadores e câmaras de grades e medidores e registadores), destino final das águas residuais (domésticas, pluviais e industriais).

Relativamente ao tipo de sistemas de drenagem pública de águas residuais reconhecem-se sistemas separativos, unitários, mistos e separativos parciais ou pseudo-separativos (art.º 116.º). No art.º 117.º estabelecem-se os lançamentos na rede drenagem pública de águas residuais interditos.

No art.º 188.º são estabelecidas condições gerais relativas à concepção do destino final de águas residuais domésticas. Aí se estabelece que a escolha da solução mais adequada para a descarga final deve resultar da análise conjunta das características dos meios receptores disponíveis e dos condicionamentos inerentes aos dispositivos de intercepção e tratamento. O lançamento de efluentes nos meios receptores deve ser precedido de uma análise de impacte, de modo a serem conhecidas as implicações na saúde pública, ecológicas, estéticas e económicas. Refere-se ainda que os processos de tratamento artificiais a introduzir no percurso entre a rede de águas residuais e o meio receptor têm por finalidade acelerar os processos naturais de depuração de forma controlada, dependendo o grau de tratamento artificial da capacidade de autodepuração do meio receptor.

No art.º 189.º é feita referência aos dispositivos de tratamento e à geração de resíduos nestes, apresentando o Anexo XI uma classificação dos sistemas de tratamento em função da produção e valorização de resíduos.

No Título VI do RGSPDADAR estipulam-se princípios relativos ao estabelecimento e exploração de sistemas públicos, estabelecendo no seu capítulo III normas relativas à exploração de sistemas públicos. No art.º 288.º são estabelecidas responsabilidades da entidade gestora, das quais resultam vantagens em termos de desempenho ambiental dos sistemas, tal como sejam a existência de registos e programas de operação, manutenção de equipamentos, conservação das instalações programa de controlo de eficiência e formação e reciclagem de operadores e técnicos.

No art.º 290.º são identificados os principais factores de risco ligados às actividades de operação e manutenção dos sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais,

designadamente a carência de oxigénio (o teor deste gás deverá ser superior a 14%), a existência de gases ou vapores tóxicos, inflamáveis ou explosivos (em particular gás sulfídrico, cloro, metano e monóxido de carbono), o contacto com as águas residuais ou as lamas, o aumento brusco de caudais drenados e a ocorrência de inundações súbitas, o mau funcionamento de máquinas, aparelhos e dispositivos e a ausência de protecção contra quedas em reservatórios, tanques e lagoas de águas residuais.

A exposição de trabalhadores a atmosferas viciadas, durante uma hora, exige teores em volume de ar que não ultrapassem 0,04% de CO, 0,03% de gás sulfídrico e 0,0004% de cloro, e, durante 8 horas, exige teores em volume de ar que não ultrapassem 0,01% de CO, 0,002% de gás sulfídrico e 0,00005% de cloro.

No art.º 291.º do RGSPDADAR são identificados como locais de elevado risco nos sistemas públicos de drenagem de águas residuais as câmaras de visita ou de inspecção, os colectores visitáveis, as saídas de emissários de águas residuais, as câmaras enterradas das estações elevatórias, de aspiração de águas residuais ou de lamas, as obras de entrada das estações de tratamento, quando eventualmente desprovidas de ventilação eficaz, os acessos para manutenção e operação das bacias de arejamento e tanques de lamas, as instalações e áreas de serviços onde se proceda à digestão anaeróbia de lamas e à recuperação e armazenamento de biogás e as instalações de manipulação e de armazenamento de cloro gasoso e de outros reagentes químicos, corrosivos ou tóxicos, usados no tratamento de águas residuais ou de lamas.

2.7. Utilização Agrícola de Lamas de Depuração

2.7.1. Enquadramento legal da União Europeia

A utilização agrícola de lamas de ETAR encontra-se regulamentada pela **Directiva do Conselho n.º 86/278/CE, de 12 de Junho**, relativa à protecção do ambiente e em especial dos solos, na utilização agrícola de lamas de depuração.

As lamas provenientes de ETAR podem ser utilizadas na agricultura desde que sejam respeitadas as condições relativas aos valores-limite de concentração de metais pesados nos solos receptores das lamas (Quadro 2.4), as condições relativas aos valores-limite de concentração de metais pesados nas lamas (Quadro 2.5) e as condições relativas aos valores-limite para as quantidades anuais de metais pesados que podem ser introduzidos nos solos cultivados com base numa média de 10 anos (Quadro 2.6).

As lamas serão objecto de tratamento prévio à sua aplicação, tendo por objectivo a sua estabilização. Deverão ser analisadas com uma periodicidade semestral, nos termos do Anexo IIA e IIC e os solos deverão ser previamente analisados, nos termos do Anexo IIB.

É proibida a utilização ou a entrega das lamas destinadas a serem utilizadas:

- Em prados ou culturas forrageiras, se nessas terras se proceder a pastagem ou à colheita de culturas forrageiras, antes de expirar um certo prazo, fixado pelos Estados-membros tendo em conta, nomeadamente, a sua situação geográfica e climática, nunca inferior a três semanas;
- Em culturas hortícolas e frutícolas durante o período vegetativo, com excepção das culturas de árvores de fruto;
- Em solos destinados a culturas hortícolas ou frutícolas que estejam normalmente em contacto directo com o solo e que sejam normalmente consumidas em cru, durante um período de dez meses antes da colheita e durante a colheita.

Deverão existir registos actualizados com informação relativa às quantidades de lamas produzidas e entregues à agricultura, à composição e às características das lamas em relação aos parâmetros referidos no Anexo II A, ao tipo de tratamento efectuado (por via biológica, química ou térmica, por armazenagem a longo prazo ou por qualquer outro método adequado, de modo a reduzir, significativamente, o seu poder de fermentação e os inconvenientes sanitários da sua utilização) e os nomes e endereços dos destinatários das lamas e os locais de utilização das lamas.

Quadro 2.4.

Valores-limite de concentração de metais pesados nos solos
(Anexo IA da Directiva do Conselho n.º 86/278/CE, de 12 de Junho)
(mg/kg de matéria seca de uma amostra representativa dos solos com pH compreendido entre 6 e 7, tal como se encontra definido no Anexo II C)

Parâmetros	Valores-limite
Cádmio	1 a 3
Cobre	50 a 140
Níquel	30 a 75
Chumbo	50 a 300
Zinco	150 a 300
Mercúrio	1 a 1,5

Quadro 2.5.

Valores-limite de concentração de metais pesados nas lamas destinadas a utilização agrícola
(Anexo IB da Directiva do Conselho n.º 86/278/CE, de 12 de Junho)
(mg/kg de matéria seca)

Parâmetros	Valores-limite
Cádmio	20 a 40
Cobre	1.000 a 1.750
Níquel	300 a 400
Chumbo	750 a 1.200
Zinco	2.500 a 4.000
Mercúrio	16 a 25

Quadro 2.6

Valores-limite para as quantidades anuais de metais pesados que podem ser introduzidos nos solos cultivados
com base numa média de 10 anos
(Anexo IC da Directiva do Conselho n.º 86/278/CE, de 12 de Junho)
(kg/ha/ano)

Parâmetros	Valores-limite
Cádmio	0,15
Cobre	12
Níquel	3
Chumbo	15
Zinco	30
Mercúrio	0,1

2.7.2. Enquadramento legal nacional

O regime de utilização de lamas provenientes de ETAR na agricultura encontrava-se regulamentado através do **Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro**, que estabelecia o regime de utilização na agricultura de certas lamas provenientes de estações de tratamento de águas residuais, bem como através da **Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro**, que fixava os valores permitidos para a concentração de metais pesados nos solos receptores de lamas e nas lamas para utilização na agricultura como fertilizantes, e da **Portaria n.º 177/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro**, que estabelecia regras relativas à análise das lamas e dos solos nos quais estas são aplicadas. O **Despacho Conjunto n.º 309-G/2005, de 19 de Abril**, veio introduzir algumas alterações ao regime estipulado no Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro, estabelecendo, em particular, um procedimento a que devia obedecer o processo de licenciamento das operações de valorização agrícola de lamas, adequando este regime ao regime previsto no Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro.

Recentemente foi publicado o **Decreto-Lei n.º 118/2006, de 21 de Junho**, que veio aprovar o novo regime jurídico a que fica sujeita a utilização agrícola das lamas de depuração, transpondo para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 86/278/CE, do Conselho, de 12 de Junho, relativa à protecção

do ambiente e em especial dos solos, na utilização agrícola de lamas de depuração, revogando todos os diplomas anteriormente referidos.

No entanto, o presente estudo foi realizado no âmbito da vigência dos diplomas anteriores pelo que o seu conteúdo é aqui tido em consideração, pois foi com base nele que as entidades gestoras se orientaram.

O **Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro**, transpõe para a ordem jurídica nacional a Directiva n.º 86/278/CEE, do Conselho, de 12 de Junho, relativa à utilização das lamas de depuração na agricultura. Para tal, estabeleceu um conjunto de princípios, os quais importa ter presentes:

- só podem ser utilizadas em agricultura lamas tratadas;
- os valores permitidos para os elementos que entram na composição dos solos receptores de lamas e das lamas destinadas à aplicação agrícola, bem como os respectivos métodos de aplicação, são fixados na Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro;
- a quantidade de lamas a aplicar anualmente por ha poderá ser de 6 t, sendo passível que valores de concentração de metais pesados nas lamas menores permitirão aplicação de maiores quantidades de lamas, assim como maiores valores de concentração implicarão menores taxas de aplicação, com vista ao cumprimento do disposto na Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro;
- a aplicação de lamas deve fazer-se sobre solos bem desenvolvidos e profundos, tendo em conta as necessidades nutricionais das plantas, de forma a proteger adequadamente a qualidade do solo e das águas superficiais e subterrâneas;
- a aplicação superficial de lamas deve ser acompanhada de uma zona de separação adequada das povoações, escolas ou zonas de interesse público, de modo a evitar possíveis efeitos sobre a população, devendo a referida zona de separação compreender 100 m a casas individuais ou 200 m a povoações ou outros locais, podendo estas distâncias ser reduzidas se existir permissão escrita dos indivíduos afectados ou dos seus representantes;
- a aplicação de lamas deve ter em atenção uma distância mínima de 50 m a poços e furos exclusivamente utilizados para rega, sendo a distância mínima a captações de água para consumo de 100 m;
- as lamas devem ser incorporadas no solo no máximo dois dias após a sua aplicação;
- é proibida a utilização de lamas quando a concentração de um ou vários metais pesados nos solos ultrapasse os valores limites fixados na Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro;

- é proibida a utilização de lamas quando as quantidades de metais pesados introduzidos no solo, por unidade de superfície, numa média de 10 anos, ultrapassarem os valores limites fixados na Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro;
- é proibida a utilização ou a entrega de lamas destinadas a serem utilizadas:
 - em prados ou culturas forrageiras, dentro das três semanas imediatamente anteriores à apascentação do gado ou à colheita de culturas forrageiras;
 - em culturas hortícolas e frutícolas, com excepção das culturas de árvores de fruto, durante o período vegetativo;
 - em solos destinados a culturas hortícolas ou frutícolas, que estejam normalmente em contacto directo com o solo e que sejam normalmente consumidas em cru, durante um período de 10 meses antes da colheita e durante a colheita;
- é proibida a aplicação de lamas em margens de rios ou lagos;
- é proibido espalhar lamas sob condições climáticas adversas, designadamente em situações de alta pluviosidade

O art.º 7.º estabelece o dever de informação, de acordo com o qual os produtores de lamas de depuração são obrigados a fornecer semestralmente à CCDR as seguintes informações:

- A quantidade total de lamas produzidas e a quantidade de lamas entregues para fins agrícolas e outros;
- A composição e as características das lamas;
- O tipo de tratamento efectuado às lamas;
- Os nomes e endereços dos destinatários das lamas e os locais, por estes indicados, de utilização das mesmas.

Estabelece ainda que poderá ser decidida, por razões de saúde pública ou preservação do ambiente, a realização de análises mais frequentes ou de outros parâmetros, pelos organismos competentes nessas áreas, designadamente microrganismos patogénicos.

De acordo com a **Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro**, as lamas provenientes de ETAR podem ser utilizadas na agricultura desde que sejam respeitadas as condições relativas aos valores-limite de concentração de metais pesados nos solos receptores das lamas (Quadro 2.7), as condições relativas aos valores-limite de concentração de metais pesados nas lamas (Quadro 2.8) e as condições relativas aos valores-limite para as quantidades anuais de metais pesados que podem ser introduzidos

nos solos cultivados com base numa média de 10 anos (Quadro 2.9). Relativamente às concentrações de metais pesados nos solos receptores das lamas optou-se por fazer depender estas do pH do solo e relativamente às condições relativas aos valores-limite de concentração de metais pesados nas lamas optou-se por assumir os valores mínimos dos intervalos estipulados pela Directiva. Foram ainda estipulados valores para o crómio, os quais não constavam da Directiva. A **Portaria n.º 177/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro**, estabeleceu as regras relativas à análise das lamas e dos solos nos quais estas são aplicadas.

Quadro 2.7.
Valores-limite de concentração de metais pesados nos solos
(Anexo I da Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro)
(mg/kg de matéria seca)

Parâmetros	Valores-limite em solos com		
	pH ≤ 5,5	5,5 < pH ≤ 7,0	pH > 7,0
Cádmio	1	3	4
Cobre	50	100	200
Níquel	30	75	110
Chumbo	50	300	450
Zinco	150	300	450
Mercúrio	1	1,5	2,0
Crómio	50	200	300

Quadro 2.8.
Valores-limite de concentração de metais pesados nas lamas destinadas a utilização agrícola
(Anexo II da Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro)
(mg/kg de matéria seca)

Parâmetros	Valores-limite
Cádmio	20
Cobre	1.000
Níquel	300
Chumbo	750
Zinco	2.500
Mercúrio	16
Crómio	1.000

Quadro 2.9.

Valores-limite para as quantidades anuais de metais pesados que podem ser introduzidos nos solos cultivados com base numa média de 10 anos
(Anexo III da Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro)
(kg/ha/ano)

Parâmetros	Valores-limite
Cádmio	0,15
Cobre	12
Níquel	3
Chumbo	15
Zinco	30
Mercurio	0,1
Crómio	4,5

O **Decreto-Lei n.º 118/2006, de 21 de Junho**, aplica-se à utilização de lamas de depuração em solos agrícolas provenientes de estações de tratamento de águas residuais domésticas, urbanas, de actividades agro-pecuárias, de fossas sépticas ou outras de composição similar, sendo estas últimas provenientes de diversos sectores agro-alimentares identificados no art.º 3.º e lamas do tratamento de efluentes da produção e transformação da pasta para papel, papel e cartão.

Estabelece no art.º 4.º que apenas podem ser utilizadas em solos agrícolas as lamas tratadas que cumpram os valores-limite constantes dos parâmetros fixados no Anexo I do diploma, aí se estabelecendo os valores-limite já anteriormente fixados pela Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro, consistindo agora nos Quadros n.ºs 1, 2 e 3 do Anexo I, respectivamente, mas acrescentando-lhe um Quadro n.º 4 com valores-limite de concentração de compostos orgânicos e dioxinas nas lamas destinadas à agricultura, produzidas em estações de tratamento de águas residuais urbanas que recebam águas residuais de outras origens para além da doméstica, o qual aqui se reproduz em seguida (Quadro 2.10).

Quadro 2.10.

Valores-limite de concentração de compostos orgânicos e dioxinas nas lamas destinadas à agricultura, produzidas em estações de tratamento de águas residuais urbanas que recebam águas residuais de outras origens para além da doméstica

(Anexo I, Quadro n.º 4, do Decreto-Lei n.º 118/2006, de 21 de Junho)

Compostos orgânicos	Valores-limite (mg/kg de matéria seca)
AOX (compostos organohalogenados adsorvíveis ou haletos orgânicos adsorvíveis)	500
LAS (alquilo benzenossulfonatos lineares)	2.600
DEHP (di(2-etilhexil) ftalato)	100
NPE (nonilfenóis e nonilfenóis etoxilados)	50
PAH (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos)	6
PCB (compostos bifenilos policlorados)	0,8

Dioxinas	Valores-limite (ng TE/kg de matéria seca)
PCDD/F (policlorodibenzodioxinas/furanos)	100

O art.º 8.º estabelece a obrigatoriedade de análise das lamas utilizadas e dos solos objecto de intervenção, devendo as análises ser realizadas nos termos constantes do Anexo II e as lamas destinadas a utilização agrícola oriundas de estações de tratamento de águas residuais urbanas que recebam águas residuais de outras origens para além da doméstica ser igualmente sujeitas a análise de compostos orgânicos e dioxinas. As lamas devem ser analisadas pelo menos duas vezes por ano, uma no período Outono-Inverno e outra no período Primavera-Verão. Caso, no período de dois anos consecutivos, os resultados das análises não difiram de forma significativa entre si, as lamas poderão ser analisadas apenas uma vez por ano. Sempre que surgirem variações significativas na qualidade da água bruta ou alterações no funcionamento da estação de tratamento de águas residuais, deve ser realizada uma análise após a primeira produção de lamas. Deverão ser analisados os seguintes parâmetros em todas as lamas destinadas a utilização agrícola: matéria seca, matéria orgânica, pH, azoto total, azoto nítrico e amoniacal, fósforo total e metais pesados (cádmio, cobre, níquel, chumbo, zinco, mercúrio e crómio). Nas lamas provenientes de estações de tratamento de águas residuais urbanas que recebam águas residuais de outras origens para além da doméstica, destinadas a utilização agrícola, deverão ser analisados também os compostos orgânicos e as dioxinas (Quadro 2.10).

As lamas são objecto de amostragem após tratamento, e antes da entrega ao utilizador, devendo ser representativas das lamas produzidas. As amostras devem ser recolhidas na época de maior produção de lamas ou após variações significativas da qualidade dos efluentes, devendo ser colhidas em vários

locais, a diferentes profundidades e horas, sendo posteriormente homogeneizadas, antes de se proceder à sua análise.

Mantém-se o dever de informação (art.º 9.º), e especificam-se as utilizações proibidas, mantendo-se as anteriores e alargando-se a proibição à entrega ou aplicação de lamas destinadas a utilização em solos destinados ao modo de produção biológico (art.º 10.º). Estabelece-se a sujeição a procedimento de licenciamento pela direcção regional da agricultura territorialmente competente (art.ºs 11.º a 13.º e Anexo III), bem como o conteúdo da licença (art.º 14.º).

2.8. Redução da Poluição das Águas Superficiais por Substâncias Perigosas

2.8.1. Enquadramento legal da União Europeia

A **Directiva n.º 76/464/CEE, do Conselho, de 4 de Maio de 1976**, relativa à poluição causada por determinadas substâncias perigosas lançadas no meio aquático da Comunidade. Nos termos desta Directiva, os Estados-membros tomarão as medidas adequadas para **eliminar** a poluição das águas por substâncias perigosas incluídas nas famílias ou grupos de substâncias enunciados na **Lista I** em anexo, assim como para **reduzir** a poluição das águas pelas substâncias perigosas incluídas nas famílias e grupos de substâncias enunciados na **Lista II** em anexo.

Qualquer descarga susceptível de conter uma substância da **Lista I** será submetida a uma autorização prévia concebida pela autoridade competente, a qual fixará normas de emissão para as descargas dessas substâncias nas águas e nos esgotos, sendo concedida por um período limitado. As normas de emissão fixadas pelas autorizações fixarão a concentração máxima da substância admissível nas descargas e a quantidade máxima da substância admissível nas descargas durante um ou vários períodos determinados.

De acordo com a Directiva, serão fixados, para as diversas substâncias perigosas incluídas nas famílias e grupos de substâncias constantes da Lista I, os valores-limite que as normas de emissão não devem ultrapassar, bem como os objectivos de qualidade, fixados em função da toxicidade, persistência e acumulação dessas substâncias nos organismos vivos e nos sedimentos.

A fim de reduzir a poluição das águas por substâncias da **Lista II**, serão estabelecidos programas específicos. Qualquer descarga efectuada nas águas susceptível de conter uma das substâncias da Lista II fica sujeita a uma autorização prévia, concedida pela autoridade competente, que fixe as normas de emissão. Serão fixadas normas em função dos objectivos de qualidade.

A **Lista I** inclui determinadas substâncias individuais que fazem parte das famílias e grupos de substâncias a seguir indicados, a escolher principalmente com base na toxicidade, persistência e bioacumulação, com excepção das que são biologicamente inofensivas ou que se transformam rapidamente em substâncias biologicamente inofensivas: compostos orgânicos de halogéneo e substâncias que podem produzir tais compostos no meio aquático; compostos orgânicos de fósforo; compostos orgânicos de estanho; substâncias em relação às quais se provou que possuem um poder cancerígeno no meio aquático ou por intermédio deste; mercúrio e compostos do mercúrio; cádmio e compostos do cádmio; óleos minerais persistentes e hidrocarbonetos de origem petrolífera persistentes; e, no que se refere à aplicação dos artigos 2.º, 8.º, 9.º e 14.º da Directiva, matérias sintéticas persistentes que podem flutuar, ficar em suspensão ou afundar-se e que podem prejudicar qualquer utilização das águas.

A **Lista II** inclui as substâncias que fazem parte das famílias e grupos de substâncias constantes da Lista I e para as quais os valores-limite referidos no artigo 6.º da Directiva não foram fixados, determinadas substâncias individuais e determinadas categorias de substâncias que fazem parte das famílias e grupos de substâncias a seguir enumerados, e que têm um efeito prejudicial no meio aquático que pode todavia ser limitado a uma certa zona e depende das características das águas de recepção e da respectiva localização. Assim, as famílias e grupos de substâncias incluídas são metalóides e metais bem como os respectivos compostos (zinco, cobre, níquel, crómio, chumbo, selénio, arsénico, antimónio, molibdénio, titânio, estanho, bário, berílio, boro, urânio, vanádio, cobalto, tálio, telúrio e prata); biocidas e respectivos derivados que não figuram na Lista I; substâncias que têm um efeito prejudicial no gosto e/ou no cheiro dos produtos para o consumo do homem derivados do meio aquático, assim como os compostos susceptíveis de produzir tais substâncias nas águas; compostos orgânicos de silício tóxicos ou persistentes e substâncias que podem produzir tais compostos nas águas, com exclusão dos que são biologicamente inofensivos ou que se transformam rapidamente na água em substâncias inofensivas; compostos inorgânicos de fósforo e fósforo elementar; óleos minerais não persistentes e hidrocarbonetos de origem petrolífera não persistentes; cianetos; fluoretos e substâncias que exercem uma influência desfavorável no balanço de oxigénio, designadamente amoníaco e nitritos.

Como se vê pelo leque de substâncias previstas nas Listas I e II, muitas destas com carácter de poluentes conservativos, poderão surgir nas estações de tratamento de águas residuais, em resultado de descargas de natureza industrial nas redes de colectores, podendo interferir com o seu nível de desempenho ao condicionarem a eficácia do tratamento biológico e interferir com o estado do meio receptor.

Na sequência da Directiva n.º 76/464/CEE, do Conselho, de 4 de Maio de 1976, foi publicada uma série de Directivas que estabelecem valores-limite e objectivos de qualidade para as descargas de substâncias específicas das Listas I e II, designadamente:

- a **Directiva n.º 82/176/CEE do Conselho, de 22 de Março de 1982**, estabelece valores-limite, prazos fixados para a entrada em vigor desses valores e o procedimento de vigilância e de controlo a aplicar às descargas (Anexo I) e objectivos de qualidade para as descargas (Anexo II) de mercúrio do sector da electrólise dos cloretos alcalinos;
- a **Directiva n.º 84/491/CEE, do Conselho de 9 de Outubro de 1984**, estabelece valores-limite, prazos fixados para a entrada em vigor desses valores e o procedimento de vigilância e de controlo a aplicar às descargas (Anexo I) e objectivos de qualidade para as descargas (Anexo II) de hexaclorociclo-hexano;
- a **Directiva n.º 83/513/CEE, do Conselho de 26 de Setembro de 1983**, estabelece valores-limite, prazos fixados para a entrada em vigor desses valores e o procedimento de vigilância e de controlo a aplicar às descargas (Anexo I) e objectivos de qualidade para as descargas (Anexo II) de cádmio;
- a **Directiva n.º 86/280/CEE, do Conselho, de 12 de Junho de 1986**, alterada pela **Directiva n.º 88/347/CEE, de 16 de Junho de 1988**, e pela **Directiva do Conselho nº 90/415/CEE, de 27 de Julho de 1990**, estabelece valores-limite e prazos para o respeito desses valores, processos de vigilância e de controlo a aplicar às descargas, objectivos de qualidade, prazos fixados para o seu cumprimento e processo de vigilância e de controlo dos objectivos de qualidade de certas substâncias perigosas incluídas na lista I do Anexo da Directiva n.º 76/464/CEE (tetracloreto de carbono, DDT, pentaclorofenol, aldrina, dialdrina, endrina e isodrina, hexaclorobenzeno, hexaclorobutadieno, clorofórmio, 1,2-dicloroetano, tricloroetileno, percloroetileno e triclorobenzeno);
- a **Directiva n.º 84/156/CEE, do Conselho, de 8 de Março de 1984**, estabelece valores-limite, prazos fixados para a entrada em vigor desses valores e o procedimento de vigilância e de controlo a aplicar às descargas (Anexo I) e objectivos de qualidade para as descargas (Anexo II) do mercúrio de sectores que não o da electrólise dos cloretos alcalinos.

Por fim, a **Directiva n.º 2006/11/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Fevereiro de 2006**, que diz respeito à poluição causada por determinadas substâncias perigosas lançadas no meio aquático da Comunidade, revê e revoga a Directiva n.º 76/464/CEE.

2.8.2. Enquadramento legal nacional

A transposição para o direito interno das directivas relativas à redução da poluição das águas superficiais por substâncias perigosas foi operada por um conjunto de diplomas nos quais são fixados valores-limite e objectivos de qualidade para a descarga de águas residuais das instalações industriais, de que aqui se dá conta:

- Art.º 66.º e Anexos XIX (Lista I e Lista II), XX (disposições específicas relativas a pesticidas e a compostos organoclorados) e XXI (objectivos ambientais de qualidade mínima para as águas superficiais) do **Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto**.
- **Decreto-Lei n.º 52/99, de 20 de Fevereiro**, que transpõe para o direito interno a Directiva n.º 84/156/CEE, do Conselho, de 8 de Março, relativa aos valores limite e aos objectivos de qualidade para a descarga do mercúrio de sectores que não o da electrólise dos cloretos alcalinos.
- **Decreto-Lei n.º 53/99, de 20 de Fevereiro**, que transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 83/513/CEE, do Conselho de 26 de Setembro, relativa aos valores limite e aos objectivos de qualidade para as descargas de cádmio.
- **Decreto-Lei n.º 54/99, de 20 de Fevereiro**, que transpõe para o direito interno a Directiva n.º 84/491/CEE, do Conselho de 9 de Outubro, relativa aos valores limite e aos objectivos de qualidade para as descargas de hexaclorociclo-hexano.
- **Decreto-Lei n.º 56/99, de 26 de Fevereiro**, que transpõe para o direito interno a Directiva n.º 86/280/CE, do Conselho, de 12 de Junho, relativa aos valores limite e aos objectivos de qualidade para a descarga de certas substâncias perigosas (tetracloreto de carbono, DDT, pentaclorofenol, aldrina, dieldrina, endrina e isodrina, hexaclorobenzeno, hexaclorobutadieno e clorofórmio), e a Directiva n.º 88/347/CEE, de 16 de Junho, que altera o anexo II da Directiva n.º 86/280/CEE.
- **Decreto-Lei n.º 390/99, de 30 de Setembro**, que altera o Decreto-Lei n.º 56/99, de 26 de Fevereiro, relativo aos valores limite e aos objectivos de qualidade para a descarga de certas substâncias perigosas (1,2-dicloroetano, tricloroetileno, percloroetileno e triclorobenzeno).
- **Decreto-Lei n.º 431/99, de 22 de Outubro**, relativo aos valores limite e aos objectivos de qualidade para as descargas de mercúrio de sectores da electrólise dos cloretos alcalinos.

- **Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de Novembro**, que fixa os objectivos de qualidade para determinadas substâncias perigosas incluídas nas famílias ou grupos de substâncias da lista II do anexo XIX ao Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto.

Por fim, importa ainda referir a **Portaria n.º 50/2005, de 20 de Janeiro**, que aprova os programas de redução e controlo de determinadas substâncias perigosas presentes no meio aquático.

2.9. Gestão de Resíduos

2.9.1. Enquadramento legal da União Europeia

Os resíduos gerados pelas ETAR encontram-se sujeitos às regras gerais relativas à gestão de resíduos designadamente as constantes da **Directiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril**, relativa aos resíduos e da **Directiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro**, relativa aos resíduos perigosos.

2.9.2. Enquadramento legal nacional

As regras a que se encontrava sujeita a gestão de resíduos no período a que diz respeito o presente estudo encontravam-se estabelecidas no **Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro**, recentemente revogado pelo **Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro**, que veio aprovar o novo regime geral de gestão de resíduos, transpondo para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril, e a Directiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro. No entanto, dado que o diploma vinculativo para os gestores das ETAR no período aqui em apreço era o Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, será sobre este que nos debruçaremos.

Nos termos do Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, entende-se por “resíduos” quaisquer substâncias ou objectos de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de se desfazer, nomeadamente os previstos na Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março, que transpôs para o direito interno a classificação da Lista Europeia de Resíduos.

De acordo com o código LER, os resíduos característicos do sector de tratamento de águas residuais urbanas são essencialmente os resíduos incluídos no sub-capítulo 1908, correspondente a “resíduos de estações de tratamento de águas residuais não anteriormente especificados” e, em particular os resíduos com os códigos LER 190801 (“gradados”), 190802 (“resíduos de desarenamento”), 190805 (“lamas do tratamento de águas residuais urbanas”), 190809 (“misturas de gorduras e óleos, da

separação óleo/água, contendo apenas óleos e gorduras alimentares”) e o resíduo perigoso com o código LER 190810 (“misturas de gorduras e óleos, da separação óleo/água, não abrangidas em 190809”). Poderão ser encontrados naturalmente outros resíduos, tais como óleos usados (capítulo 13), resultantes de operações de manutenção de equipamentos, ou resíduos de laboratório, contendo reagentes perigosos (sub-capítulos 1609-“substâncias oxidantes” e 1610-“resíduos líquidos aquosos destinados a serem tratados noutra local”).

O Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, estabelece os princípios e regras fundamentais a que se encontrava sujeita a gestão dos resíduos em Portugal, designadamente:

- a gestão de resíduos deve visar a prevenção ou redução da produção ou nocividade dos resíduos sendo que, subsidiariamente, visa assegurar a valorização dos resíduos;
- aplicação do princípio do poluidor-pagador, pelo qual o produtor ou o detentor dos resíduos é responsável pela sua eliminação.

Consagrava, igualmente, as regras essenciais na gestão dos resíduos, entre as quais eram de destacar as seguintes:

- elaboração de planos de gestão de resíduos, nacional e sectoriais;
- responsabilidade do produtor ou do detentor pelo destino final dado aos resíduos;
- proibição de abandono de resíduos bem como a sua emissão, transporte, armazenagem, tratamento, valorização ou eliminação por entidades ou em instalações não autorizadas;
- necessidade de obtenção de autorização prévia para realizar operações de armazenagem, tratamento, valorização e eliminação de resíduos;
- obrigatoriedade de realização de operações de transporte de resíduos em território nacional com guia de acompanhamento de resíduos, em obediência ao previsto na **Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio**;
- obrigatoriedade de registo actualizado para as operações de gestão de resíduos.

2.10. Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho e Riscos Resultantes da Exposição a Agentes Biológicos

A problemática relativa à segurança, higiene e saúde no trabalho em ETAR urbanas e nas redes de drenagem deverá merecer atenção particular no contexto da gestão das infra-estruturas, não sendo

rara a ocorrência de acidentes por vezes com vítimas mortais a lamentar. As características particulares dos ambientes dos locais de trabalho em causa, onde estão presentes uma multiplicidade de riscos, físicos, químicos e biológicos, exigem uma gestão rigorosa dos riscos de forma a minimizar a ocorrência de incidentes ou de acidentes. A existência de indicadores de desempenho neste domínio poderá igualmente ser considerada num sistema de avaliação de desempenho ambiental.

A **Portaria n.º 762/2002, de 1 de Julho**, aprova o Regulamento de Segurança, Higiene e Saúde no Trabalho na Exploração dos Sistemas Públicos de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RSHSTESPDADAR), na sequência do previsto no art.º 289.º do Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais (RGSPPDADAR), aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto.

Este último regulamento identificara já nos seus art.ºs 290.º e 291.º os principais factores de risco e locais de elevado risco ligados às actividades de operação e manutenção dos sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais, como oportunamente se referiu.

O RSHSTESPDADAR aplica-se aos sistemas públicos de distribuição de água e de drenagem de águas residuais. No âmbito dos sistemas públicos de drenagem de águas residuais consideram-se todas as instalações de drenagem e tratamento, incluindo redes de colectores, ETAR e dispositivos de descarga. Estabelece princípios gerais como o de que a entidade gestora deve garantir aos trabalhadores as condições de segurança, higiene e saúde em todos os aspectos relacionados com o trabalho, identificando acções nesse sentido, e a necessidade de existência de um técnico responsável. Entre as acções a desenvolver constam a identificação e avaliação de riscos; a adopção de um programa de medidas de HST e que vise a prevenção dos riscos; elaboração de regras de segurança; investigação dos acidentes e elaboração anual de um relatório de segurança.

A identificação dos factores de risco específicos, no desenvolvimento do art.º 290.º do RGSPPDADAR, consta dos art.ºs 4.º a 8.º do RSHSTESPDADAR, designadamente insuficiência de oxigénio atmosférico, existência de gases ou vapores perigosos, contacto com reagentes, águas residuais ou lamas e aumento brusco de caudal e inundações súbitas. A entidade gestora deverá proceder à avaliação dos riscos e adoptar medidas adequadas de gestão de riscos, entre as quais consta a utilização de equipamentos adequados, vigilância permanente, operação em condições favoráveis e diversas proibições.

A identificação dos locais de trabalho potencialmente perigosos, no desenvolvimento do art.º 291.º do RGSPPDADAR, consta dos art.º 9.º do RSHSTESPDADAR, entre os quais se encontram as ETAR, instalações de digestão de lamas, de armazenamento de biogás, colectores, instalações com equipamentos electromecânicos das estações elevatórias e das estações de tratamento.

O art.º 10.º do RSHSTESPDADAR estabelece disposições relativas ao equipamento de protecção individual, a fornecer pela entidade gestora. No art.º 12.º são estabelecidas disposições relativas às medidas de higiene e segurança em estações elevatórias e ETA e ETAR. No art.º 19.º são referidas as condições em que deve ser feita a observação, manutenção e conservação de colectores de águas residuais. No art.º 20.º são estipuladas as obrigações da entidade gestora e no art.º 21.º disposições relativas à informação, consulta e formação dos trabalhadores.

Dado que o contacto com águas residuais ou lamas que contêm microorganismos patogénicos envolve risco de infecção, deve ser respeitada a legislação específica aplicável à protecção dos trabalhadores contra os riscos de exposição a agentes biológicos, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de Abril, alterado pela Lei n.º 113/99, de 3 de Agosto e a Portaria 1036/98, de 15 de Dezembro.

O **Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de Abril**, transpõe para a ordem jurídica interna diversas Directivas relativas à protecção da segurança e saúde dos trabalhadores contra os riscos resultantes da exposição a agentes biológicos durante o trabalho, tendo sido alterado pela **Lei n.º 113/99, de 3 de Agosto**. Estes diplomas baseiam a protecção dos trabalhadores, em primeiro lugar, na avaliação dos riscos da exposição a agentes biológicos para identificar os agentes causadores de risco, a possibilidade da sua propagação na colectividade e o tempo de exposição efectiva ou potencial dos trabalhadores. Com base na avaliação de riscos podem formular-se orientações para a aplicação de medidas de protecção aos riscos, visando a sua minimização. O trabalho em ETAR ou em instalações associadas encontra-se abrangido por estes diplomas.

Nos termos do art.º 4.º, os agentes de risco biológico são classificados em 4 grupos de nível de risco infeccioso, sendo o nível 1 de menor risco e o nível 4 de maior risco. A classificação dos agentes biológicos para efeitos da prevenção de riscos profissionais é aprovada pela **Portaria n.º 405/98, de 11 de Julho**, alterada pela **Portaria n.º 1036/98, de 15 de Dezembro**. Os microorganismos, bactérias e afins, vírus, parasitas e fundos constam de listagens extensas, de acordo com a classificação do art.º 4.º do Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de Abril, com indicação do nível de risco de cada microorganismo. Entre estes encontram-se inúmeros microorganismos presentes em ETAR, dos quais aqui se referem apenas os mais comuns *Enterococcus* spp., *Escherichia coli* ou diversas espécies de salmonelas, todos de nível 2 (agentes biológicos que podem causar doenças no ser humano e constituir um perigo para os trabalhadores, sendo escassa a probabilidade de se propagar na colectividade e para os quais existem, em regra, meios eficazes de profilaxia ou tratamento) ou 3 (agentes biológicos que podem causar doenças graves no ser humano e constituir um risco grave para os trabalhadores, sendo susceptível de se propagar na colectividade, mesmo que existam meios eficazes de profilaxia ou tratamento).

A entidade gestora está obrigada a notificar as entidades competentes do início da actividade, sempre que utilize agentes biológicos dos grupos 2, 3 ou 4 (art.º 5.º do Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de Abril), deve proceder à avaliação dos riscos (art.º 6.º) e deve tomar as medidas de prevenção adequadas para evitar a exposição dos trabalhadores a esse risco (art.º 7.º). Sempre que possível, deverá substituir os agentes biológicos perigosos por outros agentes menos perigosos (art.º 8.º) ou, quando tal não seja possível, adoptando outras medidas (art.º 9.º). No art.º 12.º estipulam-se medidas de higiene e de protecção individual. A formação dos trabalhadores (art.º 17.º), bem como a sua informação (art.º 18.º) constituam igualmente elementos determinantes em matéria de gestão do risco.

2.11. Regulação do Sector do Saneamento de Águas Residuais

A **Lei n.º 46/77, de 08 de Julho**, vulgarmente designada por “lei de delimitação de sectores”, vedou a empresas privadas e outras entidades da mesma natureza a actividade económica em determinados sectores, entre os quais se encontrava o saneamento básico (art.º 4.º). Esta interdição manteve-se no **Decreto-Lei n.º 406/83, de 19 de Novembro** e no **Decreto-Lei n.º 449/88, de 10 de Dezembro**, diplomas que introduziram alterações à Lei n.º 46/77, de 08 de Julho.

O **Decreto-Lei n.º 372/93, de 29 de Outubro**, continua a vedar as actividades de recolha, tratamento e rejeição de efluentes a empresas privadas, mas permite que essas actividades possam ser exercidas, em regime de concessão, a outorgar pelo Estado, por empresas que resultem da associação de entidades do sector público, designadamente autarquias locais, em posição obrigatoriamente maioritária no capital social da nova sociedade, com outras entidades privadas. Define ainda sistemas multimunicipais como os que sirvam pelo menos dois municípios e exijam um investimento predominante a efectuar pelo Estado em função de razões de interesse nacional, e sistemas municipais todos os demais, bem como os sistemas geridos através de associações de municípios. Desde então, o quadro legal do sector de saneamento de águas residuais sofreu alterações muito significativas.

O **Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de Novembro**, que estabelece o regime de exploração e gestão dos sistemas municipais e multimunicipais de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público, de recolha, tratamento e rejeição de efluentes e de recolha e tratamento de RSU, permitindo o acesso de capitais privados a essas actividades económicas, continua a ser o diploma mais importante que regula a actividade. Aí se estipulam como princípios fundamentais do regime de exploração e gestão dos sistemas multimunicipais e municipais os princípios da prossecução do interesse público, do carácter integrado dos sistemas, da eficiência e da prevalência da gestão empresarial, bem como a

obrigatoriedade de ligação aos sistemas para os utilizadores, que poderão ser os municípios, no caso de sistemas multimunicipais, e qualquer pessoa singular ou colectiva, pública ou privada, no caso de sistemas municipais ou da distribuição directa integrada em sistemas multimunicipais. É ainda definida a propriedade dos bens afectos à concessão e disposições relativas à formação e conteúdo do contrato de concessão.

O **Decreto-Lei n.º 14/2002, de 26 de Janeiro**, alterou o artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de Novembro e transferiu para as autarquias, livres de qualquer ónus ou encargos, os bens afectos à concessão, no seu termo.

O **Decreto-Lei n.º 103/2003, de 23 de Maio**, veio esclarecer o sentido do Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de Novembro. Assim, explicita-se o objectivo da criação dos sistemas multimunicipais e as missões de interesse público de que as respectivas entidades gestoras ficam incumbidas, bem como a atribuição a estas de direitos especiais ou exclusivos, a articulação com as infra-estruturas detidas pelas entidades gestoras municipais e, finalmente, os poderes que o Estado pode exercer sobre as entidades gestoras dos sistemas multimunicipais, incluindo os poderes de aprovar e suspender os seus actos, assim como de emitir directrizes vinculantes às respectivas administrações e definir as modalidades de verificação do cumprimento das directrizes emitidas. Este diploma consagra ainda a afirmação da necessidade de adopção de procedimentos compatíveis com os princípios gerais do direito comunitário na eventualidade da participação de entidades privadas, em posição obrigatoriamente minoritária, no capital social das entidades gestoras de sistemas multimunicipais.

Determina ainda que, sempre que os municípios utilizadores de um sistema multimunicipal decidam concessionar os serviços “em baixa” de distribuição de água para consumo público, de recolha de efluentes e de recolha de resíduos sólidos (consagrando pela primeira vez num diploma legal como serviços “em baixa” aqueles cujos utilizadores finais sejam os consumidores individuais), devem seguir um procedimento de contratação pública.

Na sequência da alteração introduzida por este diploma, foi aprovado o **Decreto-Lei n.º 223/2003, de 20 de Setembro**, que alterou o **Decreto-Lei n.º 162/96, de 4 de Setembro**, através do qual tinha sido estabelecido o regime jurídico e aprovadas as bases dos contratos das concessões dos sistemas multimunicipais de recolha, tratamento e rejeição de efluentes. O Decreto-Lei n.º 162/96, de 4 de Setembro, estabelece ainda que a exploração e a gestão dos sistemas abrangem a concepção, construção e a aquisição de equipamento do sistema, bem como a sua exploração, reparação, renovação e manutenção, e consubstancia um serviço público a exercer em regime de exclusivo. São seus objectivos contribuir para o desenvolvimento económico nacional e para o bem-estar das populações, assegurando, o tratamento e rejeição, nos termos do contrato de concessão, dos efluentes

provenientes dos municípios utilizadores e o controlo dos custos através da racionalidade e eficácia dos meios utilizados nas suas diversas fases.

No que concerne aos sistemas municipais, importa referir o **Decreto-Lei n.º 147/95, de 21 de Junho**, que define o regime jurídico da concessão dos sistemas municipais, bem como a **Lei n.º 58/98, de 18 de Agosto**, que estabelece o regime das empresas municipais, intermunicipais e regionais, que permitiu que surgissem as primeiras empresas municipais de capitais maioritariamente público em quem as autarquias delegaram o serviço de tratamento e rejeição de águas residuais urbanas.

Num contexto de procura de maior eficiência e de desenvolvimento de modelos a gestão de base empresarial, será do maior interesse a aplicação de indicadores de desempenho que traduzam de forma objectiva os resultados obtidos pelas entidades gestoras.

III. PLANOS ESTRATÉGICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

A par do enquadramento legal e de regulação do sector, em que têm ocorrido importantes alterações, o sector do tratamento de águas residuais urbanas tem-se pautado nos últimos anos pela aplicação de investimentos elevados na construção de novas infra-estruturas de tratamento ou na reabilitação e ampliação das infra-estruturas existentes. Estes investimentos têm sido realizados no âmbito do “Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais 2000-2006” (PEAASAR (2000-2006)), que se encontra em fase final de execução, e irão ser continuados no âmbito do “Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais 2007-2013” (PEAASAR (2007-2013)), condensando estas Planos os elementos que têm servido de base às políticas seguidas no sector do tratamento de águas residuais urbanas.

3.1. PEAASAR (2000-2006)

O PEAASAR (2000-2006), estabeleceu as grandes linhas de orientação estratégica, os pressupostos de base, os objectivos e as prioridades operacionais para o período 2000-2006, visando assegurar a adequada utilização dos fundos comunitários disponíveis no QCA III (2000-2006) para o sector, cuja conclusão está estimada para o final de 2008.

De acordo com MAOTDR (2007), o PEAASAR definiu quatro grandes linhas de orientação estratégica:

- Requalificação ambiental;
- Soluções integradas;
- Alta qualidade do serviço;
- Garantia de sustentabilidade.

e estabeleceu um conjunto de pressupostos de base, designadamente:

- Obrigatoriedade de se cumprir a legislação nacional e comunitária relativa quer à concepção, dimensionamento, construção e exploração dos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais, quer à qualidade da água;
- Necessidade de se promover a melhoria da qualidade do serviço prestado às populações;
- Necessidade de se adoptarem soluções integradas;
- Vantagem de se promoverem soluções empresariais de gestão dos sistemas;
- Obrigatoriedade de se estabelecerem tarifas justas para os utentes destes serviços públicos.

Estes pressupostos deveriam enquadrar-se nos objectivos para o país a atingir durante o período de 2000-2006, nomeadamente:

- Cabal cumprimento da legislação, nacional e comunitária, em vigor;
- Cobertura de 95% da população servida com água potável no domicílio e 90% da população servida com drenagem e tratamento de águas residuais;
- Cobertura por cada sistema de abastecimento de água de 95% dos efectivos populacionais da correspondente área de atendimento e obrigação de cada sistema de saneamento de águas residuais não servir, em drenagem e tratamento de águas residuais, menos de 90% da população da respectiva área de atendimento.

Ressaltaram assim, duas prioridades fundamentais na operacionalização da estratégia, designadamente:

- Prioridade à implementação de soluções integradas de carácter plurimunicipal, correspondendo a sistemas compatíveis com os planos de bacia hidrográfica e envolvendo os dois arcos fundamentais do ciclo da água, ou seja o abastecimento de água e o saneamento de águas residuais, incluindo a sua reutilização;
- Prioridade à adopção de soluções institucionais do tipo empresarial, no sentido de otimizar os investimentos necessários à implementação dos sistemas e garantir a sua sustentabilidade futura através de uma exploração tecnicamente qualificada e em condições de gerar as receitas necessárias à cobertura de todos os encargos de funcionamento em condições apropriadas e de renovação dos equipamentos.

O PEAASAR (2000-2006) colocou o enfoque na solução dos problemas existentes na chamada vertente em “alta” através da implementação em todo o espaço continental de soluções integradas de carácter plurimunicipal.

Os investimentos globais estimados no PEAASAR para se atingirem os níveis de atendimento da população de 90% em saneamento de águas residuais eram da ordem dos 2.450 milhões de euros, 1.270 milhões de euros em “alta” e 1.180 milhões de euros em “baixa”, admitindo-se, no entanto, que a realização de acções visando a reutilização de efluentes tratados implicassem investimentos adicionais.

Relativamente à vertente em “alta” dos sistemas de saneamento de águas residuais, foram criados neste período 20 novos sistemas plurimunicipais, dos quais 13 sob a forma de sistema multimunicipal (10 de abastecimento de água e saneamento de águas residuais e 3 de saneamento de águas residuais) e 7 sob a forma de sistema plurimunicipal ou municipal integrado (dos quais 5 de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais), elevando assim para 31 o número de sistemas plurimunicipais existentes no país (figura 3.1). Os sistemas multimunicipais incluem 178 municípios (6.372.000 habitantes), relativamente a saneamento de águas residuais, enquanto os sistemas municipais integrados incluem 37 municípios (552.000 habitantes).



SANEAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS

Figura 3.1: Abrangência territorial dos sistemas de saneamento de águas residuais.

Quanto à vertente em “baixa”, o PEAASAR 2000-2006 não previu especificamente qualquer tipo de integração territorial, embora apontasse como desejável a extensão a esta vertente do âmbito dos sistemas plurimunicipais, como via de assegurar a necessária articulação entre ambas as vertentes. Esta extensão não chegou a materializar-se no caso dos sistemas multimunicipais, embora tenha ocorrido na maioria dos sistemas municipais integrados.

Relativamente aos níveis de atendimento de saneamento de águas residuais estima-se que no final do período esta atinja 89% na vertente em “alta” e 80% na vertente em “baixa” de tratamento e 76% na vertente em “baixa” de recolha. Os sistemas multimunicipais apresentam 858 ETAR executadas ou em construção enquanto os sistemas municipais integrados apresentam 177 ETAR executadas ou em construção.

Quanto aos modelos de gestão em saneamento de águas residuais, em 227 municípios esta baseia-se nos serviços municipais, em 28 municípios em serviços municipalizados, em 14 municípios em concessões e em 9 municípios em empresas municipais.

A política tarifária nos sistemas em “alta” conduziu a uma tarifa média de águas residuais de 0,42 €/m³ enquanto essa mesma tarifa apresenta um valor de 0,29 €/m³ nos sistemas em “baixa”, com uma variação entre 0 e 1,83 €/m³, sendo ainda de referir que 63 municípios não cobram qualquer tarifa ou taxa pela prestação deste serviço e 109 municípios cobram valores inferiores ou iguais a 0,20 €/m³. Na figura 3.2 apresentam-se as percentagens da população abrangidas por cada classe de preço média dos serviços e o número de municípios em função das classes de preço médio de serviço, de acordo com MAOTDR (2007).

Num número significativo de entidades gestoras, as tarifas praticadas são tarifas políticas e estão em clara dissonância com os princípios de recuperação integral dos custos, pondo em causa a viabilidade e sustentabilidade futura destes serviços, sendo que uma parte significativa dos custos de investimento, operação e manutenção são suportados pelo contribuinte e não pelo consumidor directo. Esta situação contrária aos princípios defendidos pela OCDE e pela União Europeia, em particular na DQA, é ambientalmente nociva, desrespeita o princípio do poluidor-pagador, é socialmente injusta, não olhando ao poder de compra do consumidor, operacionalmente incorrecta, pois não cobre os custos da manutenção e renovação das infra-estruturas e é penalizadora das gerações futuras que terão de fazer um esforço financeiro adicional na reabilitação de sistemas deficientemente geridos e mantidos. Como tal deverá ser corrigida, constituindo este um dos objectivos, senão o objectivo central do PEAASAR (2007-2013).

A configuração dos sistemas tarifários deverá ter em consideração os níveis de qualidade que a utilização de indicadores de desempenho venha a espelhar para os diversos sistemas.

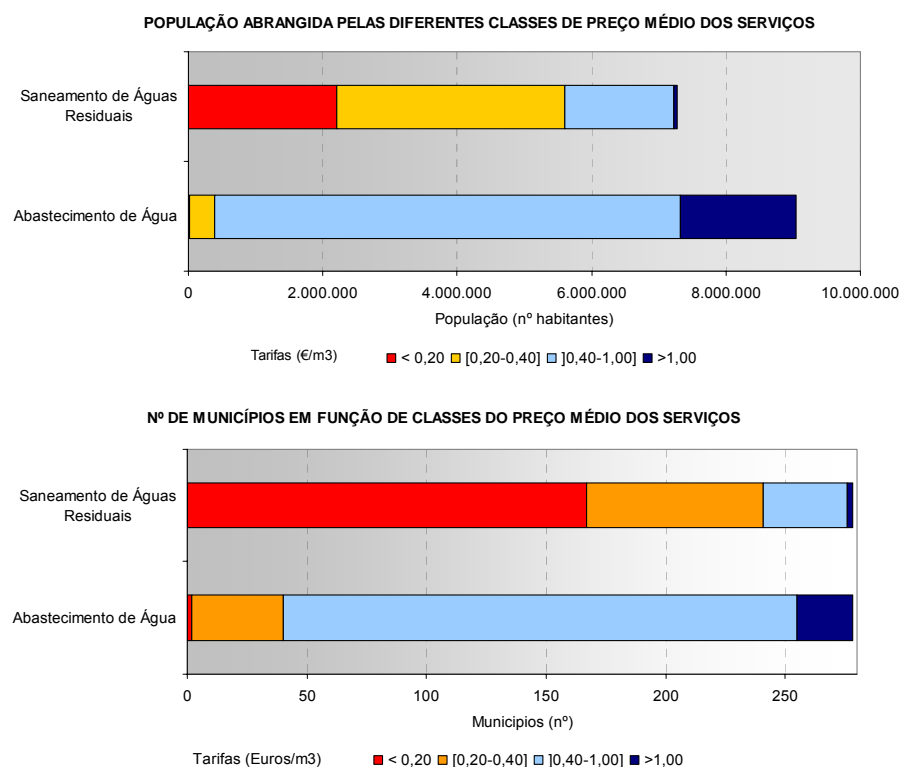


Figura 3.2: Percentagens da população abrangidas por cada classe de preço média dos serviços e o número de municípios em função das classes de preço médio de serviço, de acordo com MAOTDR (2007).

A articulação entre as vertentes em “alta” e em “baixa”, condição essencial para o efectivo aproveitamento pelas populações da capacidade de serviço instalada na vertente em “alta”, apresenta ainda disfunções significativas, designadamente na execução das interligações entre ambas as vertentes (“alta” e “baixa”) e na conclusão das redes de drenagem de águas residuais que se articulam com as infra-estruturas da vertente em “alta”. Também neste domínio a questão tarifária constitui o problema central. Com efeito, de acordo com MAOTDR (2007), os níveis tarifários praticados por muitos municípios são de tal ordem baixos que dificilmente são suficientes para suportar os custos de operação e manutenção da vertente em “baixa”, e consequentemente insuficientes para que esses possam pagar os serviços prestados pelos sistemas em “alta”. Esta questão é particularmente evidente no domínio do saneamento de águas residuais, onde se verifica, por exemplo, que em 13 dos 15 sistemas multimunicipais a média das tarifas praticadas pelos municípios é inferior à tarifa do sistema multimunicipal que os serve.

No que respeita aos objectivos ambientais e de saúde pública estabelecidos pelo PEAASAR (2000-2006) e relativamente ao tratamento das águas residuais urbanas nos sistemas multimunicipais prevê-se que todas as aglomerações com um e.p. entre 2.000 e 15.000 inclusive fiquem adequadamente servidas até 2008, o que corresponde a uma evolução significativa para se atingirem os objectivos

fixados, estando ainda a ser construídas 348 novas ETAR e recuperadas 128, para aglomerados com e.p. inferior a 2.000 (MAOTDR, 2007).

No que respeita à qualidade das águas balneares litorais, e conforme ilustra o Quadro 3.1, desde 2000 que se constata a estabilização de um estado satisfatório, para o que certamente contribuíram os investimentos realizados nos períodos de programação anteriores (localizados no litoral).

Quadro 3.1.
Níveis de Qualidade das Águas Balneares
(cumprimento da Directiva do Conselho n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975)

ANO	ZONAS BALNEARES LITORAIS			
	VMáx Admissíveis	VMáx Recomendáveis	Incumprimento	Interdições
2000	92%	82%	8%	0%
2001	97%	84%	2%	2%
2002	99%	88%	1%	0%
2003	98%	90%	2%	0%
2004	98%	86%	3%	0%

A reutilização das águas residuais urbanas tratadas tem assumido maior relevância nos sistemas multimunicipais e tem sido concretizada tendo em vista a garantia da sustentabilidade económica, técnica, social e ambiental dos investimentos inerentes ao tratamento complementar necessário para compatibilizar a qualidade do efluente com os usos previstos, isto é, a satisfação deste objectivo sem prejuízo da qualidade da solução, com custos mínimos para os utentes e não aumentando os riscos para a saúde pública.

Na grande maioria das novas ETAR tem sido privilegiada a reutilização do efluente tratado dentro da instalação como água de serviço, para lavagens, rega do espaços verdes e preparação de soluções de reagentes. No entanto, a reutilização para usos compatíveis exteriores à instalação de tratamento nem sempre é técnica e economicamente viável. De facto, o potencial desta solução é bastante díspar entre o Norte e o Sul do País, atendendo às suas diferenças geográficas e socio-económicas. As regiões do Sul do país, designadamente o Alentejo e o Algarve, apresentam um elevado potencial para a reutilização de efluentes em usos compatíveis, devido à maior escassez de recursos hídricos para consumo humano e rega e à existência de características geográficas favoráveis. Nestas regiões a reutilização tem vindo a assumir uma considerável importância, principalmente para a rega de campos de golfe, os quais exigem elevados consumos de água e podem pagá-la a um preço mais elevado.

A solução de destino final privilegiada para as lamas produzidas em ETAR tem sido a utilização em solos agrícolas. Esta solução apresenta vantagens a vários níveis, das quais se destacam os efeitos benéficos sobre os solos e sobre as culturas e, regra geral, os baixos custos associados. No entanto,

diversos indicadores apontam para a existência de restrições cada vez maiores associadas a esta opção de destino final, que poderão comprometer a sua manutenção generalizada a médio prazo, ou a sua economia. A crescente consciencialização por parte das entidades gestoras desta realidade tem fomentado a realização de investimentos em infra-estruturas de tratamento de lamas que permitam viabilizar outras soluções de destino final. Alguns desses investimentos reflectem já a necessidade de potenciar outras soluções de encaminhamento para as lamas, nomeadamente com vista ao aproveitamento do seu potencial energético.

A afluência de elevados caudais de águas limpas (águas pluviais e infiltrações) aos sistemas de saneamento (unitários e separativos domésticos) é um fenómeno insuficientemente caracterizado no nosso país. No entanto, é reconhecido e comprovado pela informação disponível que na grande maioria dos sistemas de saneamento esta problemática contribui fortemente para ineficiências da operação dos sistemas de tratamento e condiciona a racionalização da sua gestão. Por outro lado, importa garantir a não contaminação das redes separativas pluviais que descarregam directamente para os meios receptores.

Na maioria dos casos a capacidade de transporte e tratamento dos sistemas é insuficiente para fazer face às afluências de águas pluviais, o que tem como consequências o seu mau funcionamento ou o aumento dos custos de operação sem uma relação directa com um melhor desempenho ambiental. Não têm sido adoptadas medidas estruturantes que contribuam para minimizar ou eliminar a entrada de caudais pluviais nos sistemas de saneamento, através da implementação de boas práticas de planeamento urbano, o que se considera essencial para uma gestão ambientalmente correcta das águas pluviais. Por essa razão, e tendo como destinatárias as empresas do grupo Águas de Portugal, foi elaborado um Plano de Minimização de Afluências de Caudais Indevidos em Colectores e Emissários, que visa apoiar a resolução do problema nas infra-estruturas municipais que foram afectas aos sistemas multimunicipais. Acessoriamente, este Plano pode ser adaptado no sentido de enquadrar a actuação das empresas na colaboração que os Municípios entendam solicitar.

Apesar dos progressos significativos registados na implementação do PEAASAR 2000-2006 atrás referidos, subsistem por resolver problemas fundamentais no sector, de natureza estrutural, operacional, económica e financeira e ambiental, sobretudo ao nível dos sistemas municipais, em “baixa”, que se procurarão ultrapassar com a implementação do PEAASAR (2007-2013), entre os quais pelo seu particular interesse no domínio do tratamento de águas residuais serão de referir os seguintes:

a) Problemas de natureza estrutural:

- Níveis de atendimento às populações em quantidade e qualidade ainda insuficientes;

- Gestão separada do abastecimento de água e do saneamento de águas residuais, com ausência de integração na perspectiva do ciclo urbano da água, não permitindo uma correcta articulação entre captações e rejeições;
- Deficiente articulação entre as vertentes em “alta” e em “baixa”, com consequências na plena operacionalidade das infra-estruturas construídas e no atendimento ao público;
- Existência de um número significativo de sistemas de pequena dimensão, insusceptíveis de obtenção de economias de escala;
- Deficiências ao nível da regulação ambiental e da implementação da legislação;
- Falta de mecanismos de *enforcement* e de mecanismos de monitorização da implementação do PEAASAR 2000-2006.

b) Problemas de natureza operacional:

- Falta de capacidade de gestão e de operação dos serviços em muitos sistemas municipais, pela inexistência de uma lógica empresarial e pela carência de recursos humanos especializados, prevalecendo frequentemente uma lógica com pouca racionalidade económica, com consequências negativas na optimização da relação entre custo e qualidade de serviço;
- Ausência de medidas destinadas a evitar a entrada de águas pluviais em sistemas de drenagem de águas residuais e de águas residuais em sistemas de drenagem de águas pluviais, com a concomitante descarga de águas residuais não tratadas nos meios receptores, dificuldades na exploração de ETAR e dificuldades no relacionamento com as Autarquias em sistemas multimunicipais;
- Deficiente concepção, projecto ou construção de alguns dos componentes dos sistemas, nomeadamente em termos de estações de tratamento de águas residuais e das respectivas redes, incapazes de cumprirem os parâmetros legais de qualidade visados;
- Deficiente planeamento dos investimentos e da sua execução, que se traduz em situações de inoperacionalidade de algumas infra-estruturas devido à falta de outras que as deveriam completar;
- Elevado nível de envelhecimento precoce e de degradação de muitos sistemas, com grande número de avarias, implicando a necessidade de reparações e de interrupções de funcionamento, em consequência de ausência de estratégia de gestão patrimonial das infra-estruturas;

- Falta de solução para muitos problemas de recolha e tratamento de águas residuais industriais e agro-industriais e de regulamentação da sua descarga em sistemas urbanos de recolha e saneamento de águas residuais;
- Falta de mecanismos de implementação da obrigação de ligação dos utilizadores aos sistemas municipais e multimunicipais prevista na lei e falta de mecanismos de penalização das entidades competentes em caso de demissão das suas obrigações legais na matéria.

c) Problemas de natureza económica e financeira:

- Importantes diferenças de valores tarifários médios dentro do país e dentro da mesma região, sem correlação evidente com a escala do sistema, com a população servida ou com a qualidade do serviço prestado;
- Grande desfasamento entre as tarifas aplicadas e as tarifas necessárias numa lógica de recuperação de custos, com frequente insuficiência para cobertura dos custos reais em sistemas municipais sob gestão autárquica, o que contraria o disposto no art. 9.º da DQA;
- Existência de numerosas situações de ausência de facturação do saneamento de águas residuais em sistemas municipais sob gestão autárquica;
- Grande variabilidade de políticas tarifárias, com frequente falta de racionalidade no respectivo cálculo, e de periodicidade de facturação;
- Elevadas necessidades financeiras para atingir os objectivos estabelecidos, que em boa parte não poderão ser cobertas por subsídios;
- Elevado nível de dívidas dos municípios às empresas concessionárias multimunicipais e municipais.

d) Problemas de natureza ambiental:

- Situações ainda existentes de incumprimento da legislação ambiental em vigor, por desajustamento das infra-estruturas às exigências legais, por falta de realização de investimentos em infra-estruturas e por problemas na exploração das existentes;
- Dificuldades, relacionadas com o cumprimento das revisões da legislação ambiental, decorrentes de novas directivas recentemente adoptadas e da actualização de outras, que poderão determinar a necessidade de realização de tratamentos mais avançados. Nesta situação, merece destaque a DQA, recentemente transposta para o direito interno, pelo salto qualitativo a nível técnico, mas também pelo nível da coordenação institucional, que o seu cumprimento exige;

- Necessidade de adaptação das infra-estruturas construídas às exigências da futura Directiva relativa à Gestão das Lamas;
- Falta de sensibilização dos potenciais utilizadores para a reutilização de efluentes tratados, o que tem retraído a realização dos investimentos que lhe estão associados;
- Dificuldades decorrentes da existência de um grande número de sistemas unitários e pseudo-separativos de águas residuais e águas pluviais, com frequentes descargas de águas insuficientemente tratadas para os meios receptores;
- Dificuldades na gestão integrada das lamas resultantes do tratamento de águas e de águas residuais.

De mesmo modo que o PEAASAR (2000-2006) colocou o seu enfoque no problema mais premente a resolver no momento da sua adopção, o problema da vertente em “alta”, justifica-se claramente, pelos motivos apontados, que o PEAASAR (2007-2013) incida fundamentalmente sobre a problemática da vertente em “baixa” e da política tarifária.

3.2. PEAASAR (2007-2013)

O PEAASAR (2007-2013) foi objecto de divulgação recente, através da sua publicação do **Despacho n.º 2339/2007, de 14 de Fevereiro**, em Diário da República. Partindo do diagnóstico elaborado a propósito da implementação do PEAASAR (2000-2006), o PEAASAR (2007-2013) define objectivos e orientações estratégicas e estabelecimento objectivos operacionais e medidas a adoptar no período 2007-2013, tendo em conta que a problemática existente se centra na questão tarifária, uma vez que a cobertura integral do custo do serviço é o motor para a resolução da maior parte das questões.

Define objectivos e propõe medidas de optimização de gestão nas vertentes em “alta” e em “baixa” e de optimização do desempenho ambiental do sector, e clarifica o papel da iniciativa privada, visando assim a minimização das ineficiências do processo numa perspectiva de racionalização dos custos a suportar pelas populações, estabelece os modelos de financiamento e as linhas de orientação da política tarifária e define a reformulação do enquadramento legal e do modelo regulatório necessária à sua maior eficácia.

São definidos três grandes *objectivos estratégicos* e as respectivas orientações que devem enquadrar os objectivos operacionais e as medidas a desenvolver no período 2007-2013, designadamente:

- *A universalidade continuidade e qualidade do serviço;*
- *A sustentabilidade do sector;*
- *A protecção dos valores ambientais,* através da incorporação dos princípios subjacentes à estratégia para o desenvolvimento sustentável, da afirmação das boas práticas ambientais, e do reforço dos mecanismos de regulação, controlo e penalização.

O PEAASAR (2007-2013) define nove *objectivos operacionais*.

No contexto da *universalidade*, da *continuidade* e da *qualidade do serviço*:

- Servir 95% da população total do país com sistemas públicos de abastecimento de água, sendo que em cada sistema integrado o nível de atendimento deve atingir pelo menos 90% da população abrangida, e servir 90% da população total do país com sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas, sendo que em cada sistema integrado o nível de atendimento deve atingir pelo menos 70% da população abrangida. As soluções a adoptar para o serviço de pequenos aglomerados, com elevado grau de isolamento ou habitats muito dispersos, devem também ser ponderadas em função de critérios de custo e eficiência, tendo em consideração os diferentes tipos de soluções e os diferentes modelos de gestão que lhes podem ser aplicáveis;
- Obter níveis adequados de qualidade do serviço, mensuráveis pela conformidade dos indicadores de qualidade do serviço definidos. Percentagem do número de alojamentos servidos por sistema público de saneamento de águas residuais: valor de referência $\geq 90\%$, com variação entre 70% e 100%; percentagem da população equivalente servida por sistema público de saneamento de águas residuais que asseguram o cumprimento da legislação em termos de descargas de acordo com a respectiva licença: valor de referência $\geq 80\%$, percentagem de reutilização de águas residuais tratadas: valor de referência $\geq 10\%$; percentagem de águas pluviais e de infiltração afluentes aos sistemas de drenagem: valor de referência $\leq 20\%$;
- Estabelecer, a nível nacional, tarifas ao consumidor final situadas num intervalo compatível com a capacidade económica das populações.

No contexto da *sustentabilidade do sector*:

- Garantir, em prazo razoável, a recuperação integral do custo dos serviços;
- Optimizar a gestão operacional e eliminar custos de ineficiência;

- Contribuir para a criação de emprego sustentável através da dinamização do tecido empresarial privado nacional e regional.

No contexto da *protecção dos valores ambientais*:

- Cumprir os objectivos decorrentes do normativo nacional e comunitário;
- Garantir uma abordagem integrada na prevenção e controlo da poluição provocada pela actividade humana e pelos sectores produtivos;
- Aumentar a produtividade e a competitividade do sector através de soluções que promovam a eco-eficiência.

Para a consecução dos objectivos prevê-se a adopção de um conjunto de *medidas*, de que se destacam:

- Conclusão e expansão dos sistemas em “alta” e continuação da infra-estruturação da vertente em “baixa”, com especial enfoque nos investimentos visando a articulação entre ambas as vertentes;
- Definição de critérios de prioridade no acesso aos fundos estruturais nacionais e comunitários e de elegibilidade dos investimentos ajustados aos objectivos traçados;
- Revisão dos princípios de enquadramento legal, institucional, técnico, económico e financeiro aplicáveis aos sistemas multimunicipais e alargamento do leque de soluções institucionais de gestão empresarial;
- Integração territorial de sistemas vizinhos com vista a potenciar economias de escala e de gama e mais-valias ambientais;
- Promoção de sistemas integrados para a “baixa”, na medida do possível territorialmente articulados com as soluções existentes na vertente em “alta”, e com um regime tarifário uniformizado na área de intervenção de cada sistema, e criação de uma Lei de Bases de Concessões em “baixa”;
- Implementação efectiva das disposições da Lei da Água e da demais legislação ambiental directamente relacionadas com o abastecimento de água e saneamento de águas residuais e incentivo ao uso eficiente da água;
- Promoção de modelos de financiamento que potenciem o investimento privado e promovam a concorrência de mercado no acesso aos contratos de gestão e prestação de serviços;
- Reforço e alargamento do âmbito dos mecanismos de regulação, fiscalização e inspecção.

No que respeita à protecção de valores ambientais, o PEAASAR (2007-2013) aborda a problemática da gestão das águas pluviais numa perspectiva ambiental, referindo-se ao seu impacte no meio receptor. Esta matéria é da maior relevância face à temática deste trabalho, dado que muitas vezes a deterioração da qualidade da água no meio receptor se encontra mais relacionada com descargas de águas pluviais contaminadas através de sistemas unitários do que propriamente como resultado de ineficiências nos sistemas de tratamento adoptados nas ETAR.

Dado que na DQA o que está em causa é a qualidade dos meios receptores, mesmo ETAR sofisticadas e muito eficientes antecidas por descarregadores de tempestade que funcionem frequentemente, ou coexistentes com redes separativas pluviais que descarregam águas residuais não tratadas, vão inevitavelmente conduzir a situações de incumprimento que poderão ser muito graves.

Nesse sentido, o PEAASAR (2007-2013) propõe que as soluções a implementar devem contemplar conjuntamente os aspectos quantitativos e qualitativos, nomeadamente:

- promoção de medidas de controlo na origem;
- medidas de erradicação de descargas de efluentes sem tratamento adequado de sistemas unitários, de sistemas separativos domésticos e de sistemas separativos pluviais;
- medidas de minimização de aflúncias pluviais aos sistemas unitários e aos sistemas separativos domésticos (desafecção progressiva de ligações pluviais);
- obrigatoriedade de elaboração de sistemas de cadastro com um mínimo de informação sobre as infra-estruturas, o seu estado funcional e as actividades de operação, manutenção e reabilitação nos sistemas;
- obrigatoriedade de elaboração de planos de erradicação de ligações indevidas, associada à monitorização do cumprimento de objectivos, em sistemas separativos (medida aplicável sempre que em tempo seco haja descargas directas para o meio receptor, seja pelo sistema pluvial seja pelo doméstico);
- obrigatoriedade de que os projectos de construção ou de reabilitação de sistemas de águas residuais incluam os respectivos projectos de sistema de monitorização, a elaborar no âmbito de planos de monitorização globais;
- obrigatoriedade do cumprimento da disposição regulamentar relativa à elaboração de planos de drenagem pelas entidades gestoras (incluindo as redes de domésticas e pluviais).

A importância desta questão não pode ser subestimada, dada a sua complexidade técnica e dadas as suas implicações ambientais e financeiras. Se, por um lado, se pretende separar as águas pluviais das

águas residuais urbanas, tendo em vista uma maior eficiência no tratamento destas últimas, há que não esquecer que:

- também as águas pluviais urbanas devem ser sujeitas a algum tipo de tratamento previamente ao seu lançamento nos meios receptores (decantação e remoção dos óleos);
- uma vez feita a desejável separação, não sendo estas actividades classificáveis entre as obrigações de serviço público a cargo das entidades gestoras dos sistemas de abastecimento de água e saneamento de águas residuais urbanas, não lhes compete a realização destes investimentos, cujos custos não poderão ser incluídos na tarifa daqueles serviços;
- do ponto de vista das entidades gestoras dos sistemas multimunicipais a questão coloca-se estritamente a nível da sua eficiência de tratamento, pois a menos que da separação resultem economias significativas no processo de tratamento e com elas uma redução dos custos, a factura final aos utilizadores será idêntica, com ou sem separação: todos os custos incorridos têm de ser recuperados através das tarifas praticadas.

Os investimentos a realizar na vertente em “alta” necessários para a conclusão e expansão dos sistemas plurimunicipais são estimados na ordem dos 800 milhões de euros e na vertente em “baixa”, a estimativa dos investimentos prioritários a realizar é da ordem dos 2.200 milhões de euros, e compreende investimentos directamente relacionados com a articulação com os sistemas em “alta”, designadamente a execução das interligações entre ambas as vertentes de redes de distribuição de água e reservas municipais e de redes de drenagem de águas residuais, investimentos de renovação e reabilitação essenciais ao processo de redução de perdas e fugas nas redes de abastecimento de água e investimentos essenciais em sistemas de drenagem de águas residuais para o início do processo de separação da componente pluvial em sistemas unitários e de erradicação de ligações cruzadas nos sistemas separativos.

No âmbito da optimização dos modelos de gestão, é preconizada a reconfiguração dos sistemas multimunicipais através da realização de fusões entre sistemas vizinhos, atenta a sua oportunidade e desde que daí resulte geração de economias de escala, de gama ou de mais-valias ambientais.

Tendo em vista a resolução dos problemas de infra-estruturação e gestão que continuam pendentes na “baixa”, o PEAASAR (2007-2013) propõe um modelo de parceria entre o Estado e as Autarquias, que consiste na integração, em certas condições e em base voluntária, das “baixas” municipais nos sistemas multimunicipais existentes ou a criar.

O PEAASAR (2007-2013) estabelece orientações e fixa objectivos de protecção de valores ambientais no contexto da actividade do sector, com particular destaque para as boas práticas ambientais e para a

gestão integrada dos recursos hídricos, o uso eficiente da água, a gestão das águas pluviais numa perspectiva ambiental, a gestão das lamas produzidas nas ETA e nas ETAR, a problemática do tratamento de efluentes industriais, com particular destaque para os efluentes agro-industriais, a eco-eficiência energética, a gestão patrimonial de infra-estruturas numa perspectiva ambiental, as exigências ambientais a nível da contratação e a monitorização ambiental.

Define como objectivo fundamental da política tarifária a cobertura dos custos do serviço através da prática de tarifas reais, mas moduladas em função das características socio-económicas das regiões. Finalmente, prevê o reforço e alargamento do âmbito de acção da regulação, tanto a nível dos serviços como ambiental, analisando as principais alterações legislativas necessárias à sua implementação e definindo os seus mecanismos de monitorização e controlo.

No contexto do PEAASAR (2007-2013), e face aos objectivos e orientações estratégicas, aos objectivos operacionais e às medidas a adoptar, o desenvolvimento de metodologias e procedimentos de avaliação de desempenho das entidades gestoras e da qualidade de serviço constitui-se como um instrumento poderoso de avaliação da qualidade e do desempenho ambiental dos sistemas e, em particular, das infra-estruturas, entre as quais se encontram as ETAR.

Relativamente à optimização da gestão, o PEAASAR (2007-2013) estabelece que a eficácia e o sucesso desta estratégia passarão pela adopção e implementação de um conjunto de medidas relevantes entre as quais se menciona a adopção de sistemas de comparação de desempenho (*benchmarking*) da operação e manutenção de instalações e equipamentos de sistemas de abastecimento de águas e de recolha e tratamento de águas residuais.

IV. SISTEMAS DE GESTÃO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL

4.1. Sistemas de Gestão Ambiental

As organizações, de todos os tipos, estão cada vez mais preocupadas em atingir e demonstrar um desempenho ambiental sólido, através do controlo dos impactes das suas actividades, produtos e serviços no ambiente, em coerência com a sua política e objectivos ambientais. Estas preocupações surgem no contexto do aparecimento de legislação cada vez mais restritiva, do desenvolvimento de políticas económicas e de outras medidas que fomentam cada vez mais a protecção ambiental, e de um crescimento generalizado das preocupações de partes interessadas sobre questões ambientais e de desenvolvimento sustentável.

É neste contexto que surge a necessidade de integrar nos sistemas de gestão das organizações preocupações de natureza ambiental, conduzindo assim ao surgimento dos sistemas de gestão ambiental (SGA), os quais têm sofrido grande desenvolvimento ao longo da última década, sendo os dois exemplos de SGA mais relevantes o proposto pela *International Organization for Standardization* (Norma ISO 14001:2004) e o proposto pela União Europeia (Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria - Regulamento EMAS). A primeira norma a ser publicada para SGA foi a norma britânica BS 7750, em 1992, seguida pelo EMAS, publicado em 1993 e revisto em 2001 (EMAS II), e a NP EN ISO 14001, publicada em 1996 e revista em 2004.

A implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) tem por objectivo a melhoria contínua do desempenho ambiental da organização, no contexto de um sistema de gestão estruturado e integrado. Tal como ilustra o esquema da figura 4.1, desenvolvido no contexto da Norma ISO 14001:2004, mas cuja aplicação será mais vasta, encontramos-nos perante um processo cíclico em que a organização revê e avalia periodicamente o seu SGA, de modo a identificar oportunidades de melhoria.

De acordo com a definição dada em ISO (2004), um sistema de gestão ambiental constitui parte do sistema de gestão de uma organização, utilizada para desenvolver e implementar a sua política ambiental e gerir os seus aspectos ambientais. Um sistema de gestão inclui a estrutura organizacional, as actividades de planeamento, a definição das responsabilidades, as práticas, os procedimentos, os

processos e os recursos necessários à implementação da política ambiental. Por objectivo ambiental entende-se uma finalidade ambiental geral, consistente com a política ambiental, que uma organização se propõe atingir. O desempenho ambiental da organização traduz-se por resultados mensuráveis da gestão dos seus aspectos ambientais.

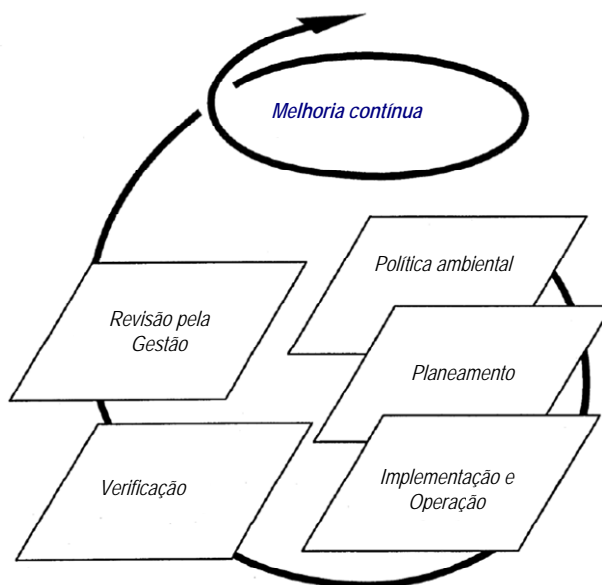


Figura 4.1: Modelo de Sistema de Gestão Ambiental da Norma ISO 14001:2004 (Adaptado de ISO, 2004).

A Norma ISO 14001:2004 consiste numa Norma Internacional, desenvolvida pela *International Organization for Standardization*, integrada na família das normas ISO14000 (figura 4.2), relativas à gestão ambiental, e baseia-se na metodologia denominada por PDCA (acrónimo inglês de Planear-Executar-Verificar-Actuar), em que a organização *planeia*, estabelecendo os objectivos e os processos necessários para atingir os resultados, de acordo com a política ambiental da organização, *executa*, implementando os processos, *verifica*, monitorizando e medindo os processos face à política ambiental, objectivos, metas, requisitos legais e outros requisitos, relatando os resultados, e *actua*, empreendendo acções para melhorar continuamente o desempenho do sistema de gestão ambiental.

Este modelo de actuação garante a melhoria contínua do desempenho ambiental de uma organização, possibilitando que se estabeleçam procedimentos capazes de conduzir ao cumprimento da política ambiental definida por essa organização e fornecendo o modelo para a implementação de um SGA passível de ser objecto de certificação.

Esta Norma Internacional é aplicável a organizações de todos os tipos e dimensões e adapta-se a diversas condições geográficas, culturais e sociais. Como organização poderemos ter uma entidade

gestora de uma ETAR, podendo a norma ser igualmente aplicada a uma instalação isolada, sendo comum que uma entidade gestora seja responsável pela exploração de diversas ETAR.

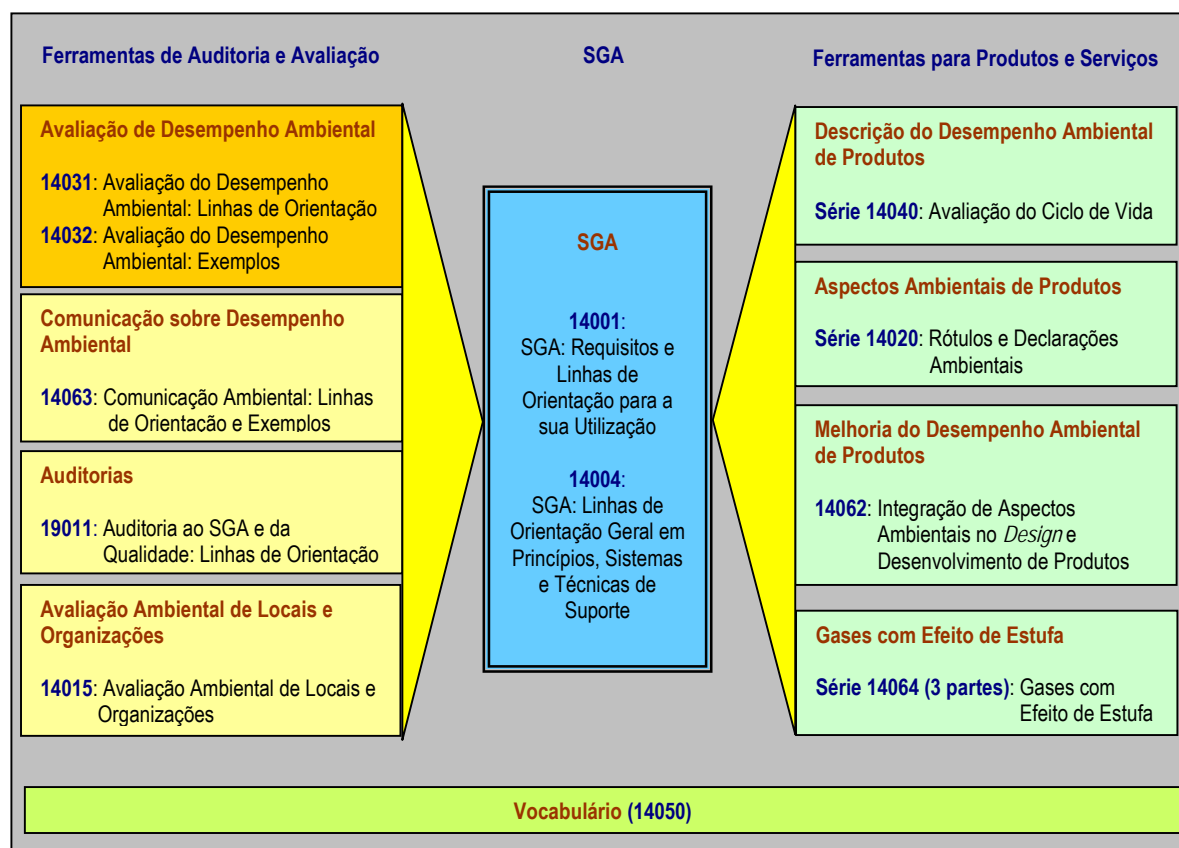


Figura 4.2: Série de Normas ISO14000.

O sucesso do sistema depende do compromisso de todos os níveis e funções da organização, e especialmente da gestão de topo da organização sem o qual não poderá ser bem sucedida, e a quem compete assumir a política ambiental da organização. A sua finalidade global é apoiar a protecção ambiental e a prevenção da poluição, em equilíbrio com as necessidades socio-económicas.

A Norma contempla orientações relativas aos requisitos do SGA, designadamente requisitos gerais, requisitos relativos à política ambiental, ao planeamento, à implementação e operação, à verificação e à revisão periódica pela direcção da organização da política ambiental adoptada, contendo um anexo com linhas de orientação para a sua utilização, que facilita a sua aplicação.

Relativamente ao *planeamento* compreende como requisitos a identificação e registo dos aspectos ambientais, dos requisitos legais e de outros requisitos e o estabelecimento de objectivos, metas e programas.

No que respeita à *implementação e operação* considera os recursos, as atribuições, a definição de responsabilidades e autoridade, as competências requeridas, a formação e sensibilização, a comunicação interna, em todos os níveis da organização, e externa, com as partes interessadas, a documentação, o controlo dos documentos, o controlo operacional e a prevenção e capacidade de resposta a emergências.

Quanto à *verificação* contempla a monitorização e medição, a avaliação da conformidade, o tratamento das não conformidades, acções correctivas e preventivas, o controlo de registos e a realização de auditoria interna periódica ao SGA.

Refira-se que o EMAS II, relativamente aos requisitos do SGA, adoptou integralmente os requisitos da Norma ISO 14001:2004, de forma a reforçar a sua posição enquanto Norma Internacional, face à Norma ISO 14001:2004 e a promover a sua escolha pelas organizações.

A Norma ISO 14001:2004 para além de conduzir a organização ao cumprimento da legislação, permite ainda a aplicação do princípio da prevenção. O ciclo de aplicação do modelo PDCA embora contemple os aspectos legais, é mais abrangente, considerando todos os aspectos ambientais. No entanto, atente-se que a aplicação da Norma, por si só, não garante um desempenho ambiental óptimo, devendo a organização considerar outros elementos, tais como a utilização das Melhores Tecnologias Disponíveis (MTD), tendo em conta soluções eficientes e eficazes.

A organização poderá não estar inteiramente em conformidade com os requisitos legais aplicáveis em matéria de ambiente, mas deverá ter conhecimento integral desses requisitos e dispor de um programa para atingir a conformidade, prevendo as não conformidades mesmo antes que estas ocorram.

Contudo, a implementação de um SGA é independente da adopção da Norma ISO 14001:2004 ou do EMAS, ainda que estes constituam excelentes referenciais neste domínio. Uma organização poderá desenvolver procedimentos de gestão ambiental num contexto não normativo, ainda que a sistematização dos aspectos ambientais conduza certamente a um resultado equivalente. O mais relevante na concepção de um SGA será sempre que a organização seja capaz de identificar os seus aspectos ambientais, identificar quais os que comportam impactes ambientais significativos e estabelecer programas de gestão e melhoria de desempenho, devendo este processo ser documentado e objecto de revisão.

A implementação de um SGA, de carácter voluntário, constitui uma mais-valia para as organizações na medida em que da sua implementação poderão resultar reduções de custos significativas mediante a melhoria da eficiência operacional dos processos, a obtenção de prémios de seguros de responsabilidade civil menores devido a um menor risco ambiental, e economia de custos, devidas à

eliminação ou redução de ineficiências ao nível da gestão de matérias-primas, água, energia e resíduos. Mas permite também diminuir a ocorrência de acções judiciais por danos ambientais, promover uma postura pró-activa e preventiva, minimizar o risco de ocorrência de acidentes, identificar oportunidades de melhoria, minimizando impactes, melhorar a promoção da imagem da empresa e melhorar as relações com as partes interessadas (*"stakeholders"*), designadamente clientes, fornecedores, accionistas, entidades fiscalizadoras, organizações não governamentais de ambiente, comunicação social e público em geral.

Deste modo, a implementação de um SGA, independentemente da norma adoptada, contribui seguramente para a melhoria do desempenho ambiental das organizações através da adopção de boas práticas de gestão, sendo a sua adopção em ETAR ainda pouco frequente, ainda que existam já alguns casos.

4.2. Avaliação do Desempenho Ambiental

O Desempenho Ambiental de uma organização é o resultado da gestão dos aspectos ambientais levada a cabo por essa organização. A Avaliação do Desempenho Ambiental (ADA) é um processo e uma ferramenta de gestão interna ao dispor das organizações, concebido para proporcionar à gestão informação objectiva, fiável e verificável, numa perspectiva de continuidade, para determinar se o desempenho ambiental da organização cumpre os critérios previamente estabelecidos.

A Norma NP EN ISO 14031: 2005 propõe linhas de orientação para a ADA, sendo complementada pela Norma ISO 14032: 1999, que apresenta um conjunto de exemplos relativos à sua aplicação.

De acordo com ISO (2005), a ADA trata-se de um processo destinado a auxiliar as decisões da gestão relativamente ao desempenho ambiental de uma organização através da selecção de indicadores, recolha e análise de dados, avaliação de informação em função dos critérios de desempenho ambiental, relato e comunicação, e da revisão e da melhoria periódica deste processo. O pressuposto da sua realização é que existam critérios de desempenho ambiental, isto é, objectivos ambientais, metas, ou outro nível de desempenho ambiental estabelecido pela gestão da organização.

A ADA permite às organizações avaliar o sucesso dos SGA adoptados, podendo ser realizada num contexto de suporte ao SGA implementado, mas sendo igualmente utilizável numa perspectiva de melhoria do desempenho ambiental da organização, mesmo na ausência de um SGA.

Uma organização com um sistema de gestão ambiental em funcionamento deverá avaliar o seu desempenho ambiental em comparação com a sua política ambiental, objectivos, metas e outros

critérios de desempenho ambiental. Quando uma organização não possui um SGA, a ADA pode auxiliar a identificar os seus aspectos ambientais, determinar quais os aspectos que serão tratados como significativos, estabelecer critérios para o seu desempenho ambiental e avaliá-lo em comparação com esses critérios (ISO, 2005).

Para determinar os aspectos ambientais significativos, a organização deverá considerar a escala e a natureza da utilização de materiais e de energia, as emissões, os riscos, o estado do ambiente, a possibilidade de incidentes e os requisitos legais, regulamentares e outros que subscreva (ISO, 2005).

A ADA permite compreender, demonstrar e melhorar o desempenho ambiental de uma organização. Para tal, utiliza indicadores, capazes de fornecer informação que permita comparar o desempenho ambiental, com base nos critérios de desempenho ambiental estabelecidos. Permite ainda que se estabeleçam comparações entre organizações, para que, utilizando os mesmos critérios de avaliação, e num contexto de “*benchmarking*” as organizações identifiquem o seu desempenho e tomem medidas para que possam atingir “a melhor gestão de todas” ou, pelo menos um nível de gestão superior ao que registam.

A ADA facilita a tomada de decisão, focando o desempenho ambiental da organização, através da escolha de indicadores, recolhendo e analisando dados, comparando-os com os critérios de desempenho ambiental, reportando-os e comunicando-os, bem como, efectuando a sua revisão periodicamente com o objectivo de que se consigam melhorias na gestão. Quanto maior o número de indicadores utilizado, melhor será o sistema de medição do desempenho, desde que esses indicadores tenham um significado útil na avaliação do desempenho da organização e desde que existam ou possam vir a existir dados disponíveis.

A metodologia de avaliação de desempenho ambiental segundo a Norma ISO NP EN 14031:2005 segue o mesmo modelo PDCA já identificado a propósito da Norma ISO 14001:2004, apresentando-se na figura 4.3 um diagrama resumo dos procedimentos a efectuar para levar a cabo um exercício de ADA. Daqui se depreende que nos encontramos perante um processo cíclico, ele mesmo objecto de um processo de melhoria contínua, razão pela qual deverá ser sujeito a revisões periódicas.

A ADA deverá ser apropriada à dimensão, localização e tipo da organização, assim como às suas necessidades e prioridades, devendo ser economicamente eficaz e fazer parte das funções e das actividades correntes da organização. A informação produzida pela ADA será útil para determinar as acções necessárias para que sejam atingidos os critérios de desempenho ambiental, identificar os aspectos ambientais significativos e identificar oportunidades de melhoria da gestão dos seus aspectos ambientais, identificar tendências no seu desempenho ambiental, aumentar a eficiência e a eficácia da organização e identificar oportunidades estratégicas.

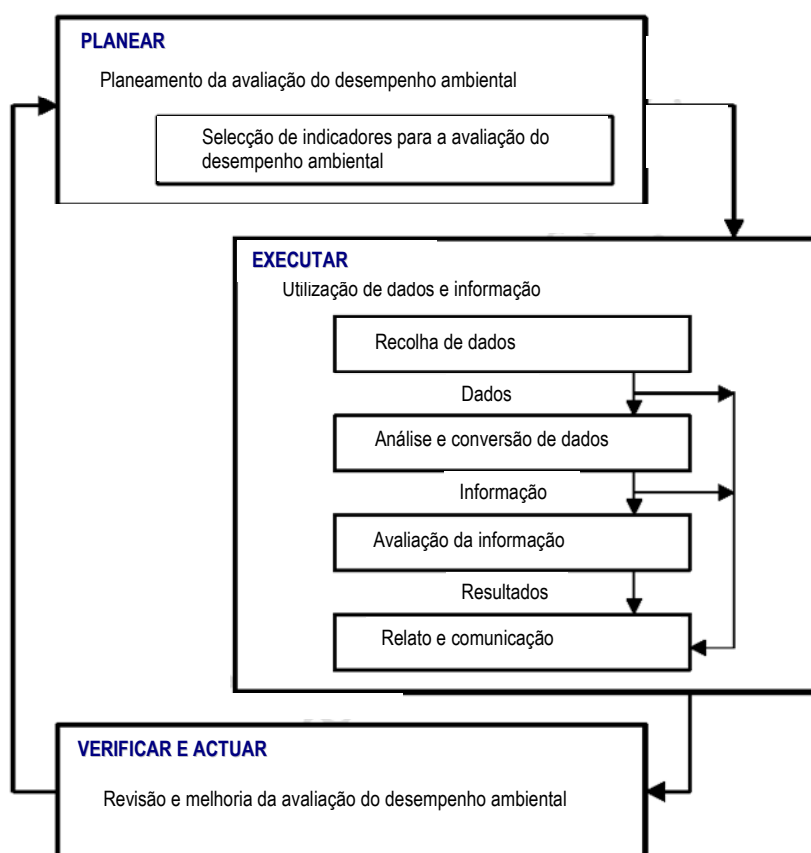


Figura 4.3: Metodologia de avaliação de desempenho ambiental segundo a Norma ISO NP EN 14031:2005 (Adaptado de ISO, 2005).

O planeamento da ADA, incluindo a selecção de indicadores, deverá basear-se nos aspectos ambientais significativos que a organização pode controlar e sobre os quais pode ser expectável que esta tenha influência, nos seus critérios de desempenho ambiental e nos pontos de vista das partes interessadas (ISO, 2005). A Norma NP EN ISO 14031:2005 apresenta em anexo orientações para a identificação dos pontos de vista das partes interessadas no contexto da ADA, as quais poderão ser da maior utilidade na hora de implementar este procedimento.

No entanto ao planear a ADA, a organização deve também considerar o conjunto global das suas actividades, produtos e serviços, a sua estrutura organizacional, a sua estratégia global de negócio, a sua política ambiental, a informação necessária ao cumprimento dos requisitos legais e outros, os acordos ambientais internacionais relevantes, os custos e benefícios ambientais, a informação necessária à análise dos efeitos financeiros relacionados com o desempenho ambiental, a necessidade de informação consistente relacionada com o seu desempenho ambiental de ano para ano, a informação sobre o estado do ambiente ao nível local, regional ou global, e factores sociais e culturais.

Os recursos financeiros, físicos e humanos necessários à condução da ADA deverão ser identificados e disponibilizados pela gestão (ISO, 2005).

O planeamento da ADA deve ser feito em conjunto com o estabelecimento dos critérios de desempenho ambiental, para que os indicadores seleccionados sejam apropriados para a descrição do desempenho ambiental da organização face aos critérios estabelecidos. Como fontes a partir das quais se podem obter critérios de desempenho ambiental, poderão referir-se as seguintes: o desempenho actual e passado da organização, os requisitos legais, códigos, normas e boas práticas reconhecidas, dados e informação sobre o desempenho, desenvolvidos por organizações industriais e de outros sectores, revisões pela gestão e auditorias, os pontos de vista das partes interessadas e resultados de investigação científica (ISO, 2005).

Note-se que, para as organizações com mais de uma unidade operacional, poderá ser definida como uma organização, para fins de aplicação de ADA, uma única unidade operacional, tal como uma ETAR.

A utilização de ADA no sector do saneamento permite identificar disfunções de eficiência e eficácia, por forma a que se alcance a melhoria do desempenho ambiental dos sistemas de tratamento, e em particular das ETAR, atingindo-se os objectivos e as metas ambientais e, simultaneamente garantindo-se os mais baixos custos, factor decisivo num sector que exige avultados investimentos, essencialmente de natureza pública. Garantir-se-á assim uma metodologia objectiva de avaliação dos benefícios ambientais efectivamente alcançados em resultado dos investimentos realizados.

4.3. Utilização de “*Benchmarking*” no Sector do Ambiente

O “*benchmarking*” consiste num processo sistemático e contínuo de medição e comparação das políticas de uma organização com as das organizações que lideram o sector, tendo por objectivo a melhoria contínua do seu nível de desempenho, reproduzindo o desempenho que outros lograram alcançar. Como atrás se referiu, permite que se estabeleçam comparações entre organizações, e que as organizações identifiquem o seu desempenho e tomem medidas para que possam atingir “a melhor gestão de todas” ou, pelo menos um nível de gestão superior ao que registam.

Esta ferramenta de gestão estimula as organizações a procurar factores chave que influenciem o seu desempenho para além da fronteira da própria organização, podendo ser aplicada a uma grande diversidade de funções (processos, produtos e serviços, funções de suporte, gestão de recursos ou estratégias, entre outras), ainda que produza geralmente melhores resultados quando aplicada à empresa como um todo (EEA, 2001).

De um modo geral, a competitividade dos mercados aumentou significativamente nos últimos anos, pelo que a melhoria contínua constitui um factor preponderante na sobrevivência das empresas nos mercados. Este referencial é igualmente válido no sector do ambiente, onde o mercado se tem vindo a desenvolver, com a participação crescente de capitais privados, e onde a eficácia é determinante para a sobrevivência das empresas, mas onde o maior determinante para uma organização será que consiga alcançar os objectivos ambientais, isto é, que seja eficiente.

O “*benchmarking*” auxilia as empresas na sua procura contínua de oportunidades de melhoria das suas práticas, processos, custos, prazos ou serviços no sentido de melhorar a sua posição no mercado, partindo do conhecimento do meio em que se insere. Aplicando este processo as organizações podem melhorar o seu desempenho sem que tenham que “reinventar a roda”. Trata-se de um conceito com origem na ciência económica, mas cujo âmbito de aplicação se tem vindo a alargar, sendo um método que incentiva à definição de objectivos e ao desenvolvimento de estratégias.

Por vezes, e apesar dos benefícios óbvios do “*benchmarking*”, ocorre que determinadas organizações revelam receio na adopção desta metodologia. Isto ocorre sobretudo quando o objectivo do “*benchmarking*” consiste em produzir “*rankings*” de eficiências e em que, pela própria natureza do estabelecimento de “*rankings*”, ocorre que metade das organizações se posicionará abaixo da média, situação que poderá fragilizar a posição de uma organização no mercado, quando inserida numa estratégia de comunicação dos resultados. O receio de que tal aconteça poderá ser perturbador para determinadas organizações, não o sendo seguramente para as organizações líderes, que poderão até mesmo ver a sua posição reforçada. De qualquer modo, como alertam Berg *et al.* (2002), a validade da utilização de “*rankings*” depende da utilização das melhores práticas na condução dos estudos, e existem critérios objectivos para tal. Em particular, chama a atenção, para a necessidade de se ponderar bem o que se pretende comparar, comparando o que é realmente comparável.

O processo de “*benchmarking*” tem um público muito diversificado, com interesses diferentes, desde os meios de comunicação social, que utilizam os seus resultados para divulgação ao público, o qual percebe os resultados e vê condicionadas as escolhas que toma, aos políticos, que os usam para estabelecer estratégias de comunicação e prioridades, ou às entidades reguladoras, que os usam para definir instrumentos de regulação, ou ainda às ONG, que os utilizam para definir estratégias de influir sobre a tomada de decisão. Berg (2003) efectua uma análise das vantagens e limitações da utilização de “*benchmarking*” pelas diversas partes interessadas nos sectores da água e saneamento. Em Berg *et al.* (2002), discute-se as vantagens da utilização de “*benchmarking*” enquanto instrumento de apoio à regulação nos sectores da água e saneamento, designadamente o que medir, como medir, como comunicar os resultados e que elementos incluir num programa de “*benchmarking*”.

Têm vindo a ser desenvolvidos diversos programas de promoção do “*benchmarking*”, de que são exemplo o desenvolvimento e a aplicação do “*BI - Benchmark Index*”, desenvolvido pelo “*Department of Trade Industry*”, do Reino Unido, ou o “*IBP - Índice de Benchmarking Português*”, desenvolvido pelo Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento (IAPMEI) e apresentado em IAPMEI (2002). Este último índice contempla aspectos ambientais e a sua aplicação contou com a participação de empresas do sector do ambiente.

Não existe uma técnica única de “*benchmarking*”, dependendo esta do âmbito, dos recursos disponíveis, dos prazos fixados e das fontes de informação disponíveis. Também relativamente ao tipo de “*benchmarking*” se podem encontrar na imensa bibliografia produzida neste domínio, bem com na *World Wide Web*, diversas abordagens, tendo servido aqui de referência essencialmente as orientações de Spendolini (1992) e EEA (2001). Assim, serão de referir os seguintes tipos de “*benchmarking*”:

- “*Benchmarking*” interno: A análise incide na própria organização, ainda que muitas vezes em unidades diferentes, onde se comparam diferentes funções ou processos. É a forma mais generalizada de “*benchmarking*” dada a facilidade de parcerias e os seus reduzidos custos. O grande inconveniente reside em que as práticas observadas regem-se geralmente pelos mesmos paradigmas.
- “*Benchmarking*” competitivo: Envolve a comparação dos produtos, serviços, processos ou estratégias da empresa, com os seus concorrentes directos. É pouco usual devido à imensa dificuldade em conseguir parcerias entre as empresas que operam no mesmo mercado com consequente relutância em disponibilizar informação.
- “*Benchmarking*” funcional: Foca uma função ou processo específico, entre organizações não competitivas, dentro da mesma área técnica.
- “*Benchmarking*” genérico: Aborda práticas comuns a vários níveis das organizações, que são facilmente encontradas em outras empresas, independentemente da sua área de actuação. Normalmente abrange organizações de diversos sectores, pelo que é também designado por multisectorial.

Por outro lado, e atendendo ao tipo de informação em análise, podem-se distinguir os seguintes tipos de “*benchmarking*” (EEA, 2001):

- “*Benchmarking*” de desempenho: Corresponde à comparação de indicadores de desempenho. Pode ser efectuado tendo em linha de conta dados de base ou dados agregados, absolutos ou

relativos. Para alguns autores este tipo de “*benchmarking*” mais não é do que o primeiro passo de um verdadeiro processo de “*benchmarking*”.

- “*Benchmarking*” de processo: Traduz-se na comparação de métodos e práticas e vai além da análise de dados, procurando as razões possíveis para tais diferenças de desempenhos. Opera essencialmente com informação qualitativa e a recolha de informação é mais extensa que nos restantes tipos de “*benchmarking*”, exigindo um investimento maior no diálogo e na observação directa do processo.
- “*Benchmarking*” estratégico: Procede à comparação de estratégias e disposições efectuadas pelas organizações.

No contexto do trabalho aqui realizado, e de acordo com EEA (2001), o exercício realizado nos capítulos seguintes não se enquadra no primeiro grupo de tipos de “*benchmarking*” dado não ser realizado pelas próprias organizações, mas sim por uma terceira parte. Quanto ao tipo de informação em análise, segue-se uma abordagem de tipo “*benchmarking*” de desempenho, podendo ainda definir-se como “*benchmarking*” métrico, dado que procura utilizar comparações directas com valores de referência (“*benchmarks*”).

O “*benchmarking*” na área do ambiente incide sobre os aspectos ambientais das organizações, sendo o seu potencial de utilização bastante vasto, mas ainda pouco explorado, designadamente no que respeita ao “*benchmarking*” de processo, estando mais desenvolvido ao nível do “*benchmarking*” de desempenho.

Existem, no entanto, algumas iniciativas dignas de registo destinadas a promover o “*benchmarking*” na área do ambiente, tais como a “*European Environmental Benchmarking Network*” (EEBN), gerida pela “*Fondazione Eni Enrico Mattei*” (Itália), ou, mais especificamente na área do saneamento, a “*Water and Sanitation International Benchmarking Network*” (IBNET), iniciativa do Banco Mundial, a “*OMS Performance Indicators - Tools for assessing the O&M status of water supply and sanitation in developing countries*”, iniciativa da Organização Mundial de Saúde, e os sistema de indicadores “*Performance indicators for water services*” e “*Performance indicators for wastewater services*” desenvolvidos pela “*International Water Association*”.

De acordo com Szekely *et al.* (1996) poderemos mesmo falar em “*benchmarking* ambiental”, entendido como uma abordagem estruturada aos processos que suportam diferentes actividades de um negócio, examinando-os e comparando-os numa perspectiva ambiental. O seu objectivo é identificar e avaliar as competências e as atitudes que uma organização deve ter para atingir simultaneamente a excelência no seu negócio e no seu desempenho ambiental. A rede EEBN define “*benchmarking* ambiental” como

uma ferramenta de gestão que fornece um contributo substancial para a melhoria do desempenho ambiental, permitindo identificar o fosso entre o desempenho da organização e um outro que lhe sirva de referência (EEBN, 2000).

De acordo com EEA (2001) as autoridades locais têm todo o interesse em aplicar “*benchmarking* ambiental”, dado que pretendem melhorar a qualidade dos seus serviços e têm que fazê-lo num contexto de pressão dos custos e da opinião pública, pelo que terão que aumentar a transparência da sua gestão. As autoridades locais devem ser eco-eficientes, isto é, deverão gerir na perspectiva de alcançar ou objectivos ambientais estabelecidos com o menor uso de recursos financeiros. Este tipo de autoridades, representadas entre nós pelas autarquias locais, gere uma pluralidade de matérias ambientalmente relevantes, entre as quais consta o tratamento de águas residuais, sendo todas estas matérias susceptíveis de ser submetidas a processos de “*benchmarking* ambiental”.

Este processo aplicado ao nível local poderá debruçar-se sobre o estado do ambiente, a gestão dos recursos, os custos de protecção ambiental, a qualidade do serviço prestado, avaliada pela satisfação dos utentes do serviço, a eficiência e a eficácia das medidas aplicadas, os métodos de monitorização e medição do desempenho, os SGA e as políticas para influenciar as fontes de poluição.

No entanto, a aplicação de “*benchmarking*” na área do ambiente tem-se confrontado com alguns constrangimentos, designadamente, e de acordo com James (2000) e EEA (2001), os seguintes:

- Os benefícios e custos ambientais são muitas vezes difíceis de identificar e quantificar;
- O enquadramento geográfico e climático das organizações e actividades, com características distintas, bem como as diferenças de dimensão entre as organizações, criam dificuldades na comparação de indicadores;
- As diferenças existentes no leque de actividades desenvolvidas pelas diversas organizações dificultam a comparação;
- As diferenças existentes a nível tecnológico entre as diversas organizações dificultam a comparação;
- Os pressupostos assumidos nos métodos de medição de variáveis e indicadores ambientais poderão ser diferentes, dificultando a comparação e exigindo muita cautela na apreciação dos valores numéricos obtidos;
- A informação de base necessária, quando existente, poderá estar em posse de diferentes entidades;

- As exigências e requisitos legais vigentes, bem como o enquadramento institucional e o contexto socio-económico, poderão ser diferentes para as diversas organizações em análise;
- O próprio conhecimento do processo de “*benchmarking*” é muitas vezes insuficiente, dificultando bastante a sua utilização;
- A compreensão e aceitação dos resultados do processo de “*benchmarking*” nem sempre são pacíficas.

De acordo com EEA (2001), o facto de se poderem verificar inconformidades no processo de comparação intrínseco a um exercício de “*benchmarking*” poderá conduzir ao denominado efeito 3D do “*benchmarking*” (*desacreditado*, pois os resultados das comparações não são credíveis, *denegado*, dado que os resultados são negados, já que as organizações não são comparáveis e *desesperante*, dado que os resultados são infrutíferos, pois sabe-se de antemão como alcançar os melhores desempenhos).

No entanto, dado que o risco de determinado indicador ser utilizado numa comparação inadequada é largamente compensado pelos benefícios do processo, reconhece-se todo o interesse em recorrer a esta metodologia na área do ambiente e, em particular, do tratamento de águas residuais urbanas, pois constitui um estímulo à melhoria contínua do desempenho ambiental das ETAR.

4.4. Indicadores Ambientais

De acordo com a OCDE, *indicadores* consistem em parâmetros ou valores resultantes de parâmetros que apontam para algo, fornecem informação sobre algo e descrevem o estado de um determinado fenómeno, ambiente ou área, com um significado que vai além do directamente associado ao valor do parâmetro individual (OCDE, 2003). Como *índice* define-se um conjunto de parâmetros ou indicadores agregados ou ponderados, entendendo-se por *parâmetro* uma propriedade que pode ser medida ou observada. A concepção de indicadores procura tornar a informação disponível mais fácil de utilizar e de compreender.

Nos termos definidos por esta organização em OECD (2003), a função principal dos indicadores será reduzir o número de medições e parâmetros que costumam ser utilizados para dar uma ideia exacta da situação, bem como para simplificar o processo de comunicação pelo qual os resultados da medição são fornecidos aos seus utilizadores.

Esta organização agrupa os indicadores em três tipos, designadamente *indicadores de pressão*, que caracterizam as pressões sobre os sistemas ambientais, tais como indicadores de emissão de poluentes, de intervenção no território ou de impacte ambiental, *indicadores de estado*, que reflectem a qualidade do ambiente num dado horizonte de espaço e de tempo, tais como indicadores de sensibilidade, risco e qualidade ambiental, e *indicadores de resposta*, que avaliam as respostas da sociedade às alterações e preocupações ambientais, bem como a adesão a programas e à implementação de medidas em prol do ambiente, tais como a adesão social, a sensibilização e as actividades de grupos sociais.

O primeiro tipo de indicadores surgiu no domínio da economia, quando nos anos 30 do século passado se passou a utilizar estimativas associadas à produção industrial ou taxas de desemprego. Este conceito terá visto o início da sua utilização no domínio do ambiente apenas na década de 60 (Grover, 2001). Mais recentemente, surgiram os indicadores associados ao desempenho social das organizações (Ranganathan, 1999).

Dada a complexidade da informação associada ao desempenho das organizações, o recurso a indicadores tem registado um interesse crescente por parte de decisores, técnicos, políticos, grupos de interesse e público em geral, quer a nível nacional, quer internacional (Ramos, 1997). No entanto, estes devem ser adequadamente definidos, sob pena de traduzirem informação inútil (Grover, 2001).

Os indicadores e índices podem ser entendidos como o topo de uma pirâmide que traduz o tratamento da informação, na base da qual se encontra a informação de base, ou variáveis, conforme se ilustra na figura seguinte.

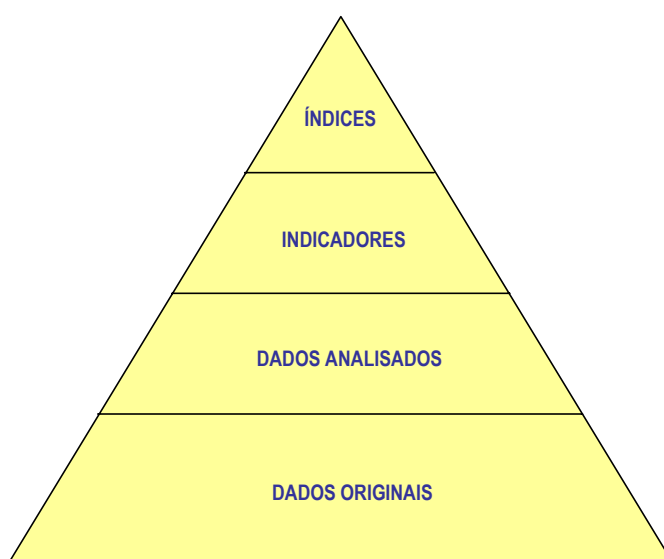


Figura 4.4: Pirâmide de informação (Neves, 2003, adaptado de Fatta *et al.*, 2003).

Conforme refere Neves (2003), a adopção de indicadores e índices de desempenho pode contribuir, de forma assinalável, para uma mais eficiente gestão da informação dos sistemas.

De acordo com ISO (2005), um indicador de desempenho ambiental corresponde a uma expressão específica que fornece informação sobre o desempenho ambiental de uma organização, entendendo-se este como os resultados da gestão dos aspectos ambientais dessa organização.

De acordo com IRAR *et al.* (2005), entende-se por indicador de desempenho uma medida quantitativa de eficiência ou de eficácia de um elemento do serviço prestado pela entidade gestora. A eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo optimizado para a produção do serviço, enquanto a eficácia mede até que ponto os objectivos de gestão, definidos especifica e realisticamente, são cumpridos.

Cada indicador, ao contribuir para a quantificação do desempenho do sistema sob um dado ponto de vista ou aspecto de funcionamento, numa dada área e durante um dado período de tempo, facilita a avaliação do cumprimento de objectivos e a análise de evolução ao longo do tempo, bem como a comparação com sistemas similares e a análise de tendências. Desta forma, simplifica-se uma análise que por natureza é complexa (IRAR *et al.*, 2005 e Neves, 2003).

No entanto, neste processo de simplificação da informação e, em particular, na forma como a informação é agregada e ponderada, poderá ocorrer perda de informação relevante, pelo que este processo deverá ser conduzido com muito rigor e ser objecto de uma análise crítica que permita ajuizar sobre o realismo dos resultados obtidos.

Um indicador de desempenho deve conter em si informação relevante, mas é inevitavelmente uma visão parcial da realidade da gestão na sua globalidade, não incorporando em geral toda a sua complexidade. Assim, o seu uso descontextualizado pode levar a interpretações erradas. É necessário analisar sempre os indicadores de desempenho no seu conjunto, com conhecimento de causa, e associados ao contexto em que se inserem (IRAR *et al.*, 2005).

Os indicadores de desempenho são tipicamente expressos por rácios entre variáveis. Podem ser adimensionais (por exemplo em %) ou intensivos, ou seja, que de algum modo expressem intensidade (por exemplo em €/m³) e não extensão. A cada indicador corresponde uma regra de processamento, especificando todos os dados necessários ao cálculo, a unidade em que devem ser expressos e a respectiva combinação algébrica (IRAR *et al.*, 2005).

De acordo com Neves (2003) e Matos *et al.* (2003), e concentrando-nos no sector do saneamento de águas residuais, objecto do presente estudo, a utilização de indicadores de desempenho é do interesse de diversos agentes, os quais reconhecem múltiplas vantagens na sua utilização.

Assim, para as *entidades responsáveis pela definição de políticas nacionais ou regionais* e para as *entidades reguladoras*:

- Obtenção de um quadro de referência consistente para a comparação do desempenho de entidades gestoras de sistemas de águas residuais e para identificação de áreas de actividade que necessitam de melhorias;
- Apoio à formulação de políticas para o sector, de preferência numa perspectiva de gestão integrada dos recursos hídricos, incluindo aspectos de protecção ambiental, de alocação de recursos, de investimentos e de desenvolvimento de novos instrumentos de regulação, incluindo instrumentos legais;
- Obtenção de informação chave que contribua para a salvaguarda dos interesses dos utilizadores a quem o serviço é prestado essencialmente em regime de monopólio, em particular para monitorização do cumprimento de metas contratuais de nível de serviço;
- Verificação da adequação do desempenho ambiental através da comparação com valores de referência pré-estabelecidos, incluindo as normas e critérios que resultam do acervo legislativo aplicável.

Para as *entidades gestoras dos serviços*:

- Apoio à tomada de decisão e monitorização mais simples e mais estruturada dos efeitos das decisões de gestão;
- Apoio às actividades de estruturação e de planeamento estratégico;
- Promoção da melhoria da qualidade e da capacidade de resposta atempada por parte dos gestores;
- Fornecimento de informação chave para apoio a uma abordagem mais pró-activa da gestão, em alternativa a uma gestão simplesmente reactiva a situações de aparente disfunção organizacional ou do sistema;
- Identificação de pontos fortes e fracos de unidades operacionais, ou de sectores regionais da organização, evidenciando necessidades de melhorias de produtividade, de implementação de procedimentos e de rotinas de trabalho;
- Apoio à implementação de sistemas de Gestão pela Qualidade Total, como forma de melhoria global da qualidade e da eficiência em toda a organização;

- Apoio à implementação de procedimentos de “*benchmarking*”, tanto internos a uma entidade gestora para efeitos de comparação do desempenho e diferentes sectores ou subsistemas, como externos, para comparação com outras entidades similares obtendo, assim, informação relevante para melhorias de desempenho futuro;
- Obtenção de informação fiável e robusta, de natureza científica, técnica, financeira e de pessoal, para a realização de auditorias e para apoio à previsão dos efeitos prováveis da implementação de quaisquer recomendações resultantes de uma auditoria.

Para as *entidades financiadoras e seguradoras*:

- Apoio à avaliação de prioridades de investimento, à análise de riscos, à selecção de projectos, à construção de obras, à realização de auditorias e à determinação de prémios de seguros.

Para o *público, os utilizadores e para as entidades que os representam*:

- Obtenção de informação diversa e normalizada sobre o desempenho da entidade gestora, de forma tão transparente quanto possível;
- Apoio à concepção de uma abordagem crítica fundamentada sobre a adequação dos tarifários praticados face à qualidade do serviço prestado.

Para as *organizações de certificação da qualidade*:

- Obtenção de informação chave para efeitos de garantia da qualidade.

Para os *auditores e reguladores económicos*:

- Utilização, como parte da estrutura de trabalho que permite auditar o valor patrimonial, suas condições e desempenho.

Para *organizações multi-regionais*:

- Obtenção de uma ferramenta para identificação das principais diferenças no desempenho dos serviços entre regiões, tendo em vista a fundamentação de estratégias futuras de melhoria e a alocação de recursos.

A utilização de indicadores de desempenho constitui ainda o recurso a uma linguagem comum que pode ser utilizada por diversos “*stakeholders*” e que, como tal, funciona como um facilitador no diálogo e na obtenção de consensos.

Os indicadores de desempenho constituem um elemento determinante para a avaliação da eficiência e da eficácia dos sistemas. A eficiência avalia até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo optimizado para a produção do serviço (maximizando a prestação de serviços utilizando o

mínimo de recursos disponíveis). A eficácia avalia até que ponto os objectivos de gestão, declarados ou requeridos, tais como níveis de serviço, foram cumpridos.

A utilização de indicadores de desempenho em sistemas de tratamento de águas residuais pelas diversas organizações permite avaliar o histórico de evolução em termos de desempenho, num contexto regional ou nacional ou avaliar entidades comparáveis. A análise de evolução das tendências dos indicadores ao longo do tempo pode evidenciar melhoria ou piora de desempenho, permitindo que se tomem medidas correctivas atempadamente, prevenindo-se a ocorrência de problemas graves na prestação do serviço. O desenvolvimento de sistemas de indicadores de desempenho constitui ainda um incentivo a boas práticas de monitorização, de registo e de processamento de dados e serve de apoio aos decisores na alocação de recursos escassos em áreas chave onde seja necessário investir na recolha de dados (Matos *et al.*, 2003).

No entanto, a utilização de indicadores de desempenho confronta-se com algumas limitações, de que se deve referir a já referida possibilidade de perda de informação no processo de agregação da informação, a inexistência de informação de base relevante, limitações inerentes aos métodos de processamento da informação e ainda a inexistência de valores de referência, sendo estas limitações muito frequentes no domínio do ambiente.

De forma a ultrapassar algumas das limitações aqui apontadas importa que a definição e selecção de indicadores seja conduzida respeitando um conjunto de *requisitos*. De acordo com Neves (2003), ISO (2005), OECD (2003) e UNEP & RIVM (1994), o indicador de desempenho deverá:

- Ser uma medida objectiva, não contendo em si próprio um juízo de valor, e fornecer uma imagem representativa das pressões, dos impactes ambientais, das condições ambientais e das respostas da sociedade;
- Ser claramente definido, conciso e sujeito a uma interpretação única;
- A sua determinação seja compatível com os meios disponíveis na generalidade das entidades gestoras, isto é, alcançável em tempo útil e a custos não excessivos, em particular no que respeita à aquisição de dados;
- Ser verificável;
- Ser de fácil compreensão, para todas as partes interessadas;
- Estar referenciado a uma escala de tempo adequada (sendo a unidade mais frequente o ano);
- Estar referenciado no espaço, ou seja, estar adstrito a áreas geográficas bem definidas;

- Ser útil para avaliar o efeito dos progressos realizados para cumprir um critério de desempenho ambiental, isto é, ser consistente com a política ambiental da organização;
- Ser susceptível de ser avaliado face à sua comparação com um critério de desempenho ambiental, o que pressupõe a existência de tal critério, seja uma meta, uma norma ou outro;
- Ser aplicável a organizações com diferentes características e estádios de desenvolvimento;
- Ser facilmente calculado, baseando-se, por exemplo, numa razão entre variáveis ou numa razão entre somas algébricas de variáveis (o denominador deve ser estável e pouco contingente, isto é, não deve depender significativamente de factores alheios ao desempenho do operador);
- Ser adimensional (percentagem ou rácio) ou expresso em unidades que permitam fazer comparações entre sistemas;
- O conjunto de indicadores deve ser limitado a um número reduzido mas representativo dos aspectos relevantes do desempenho ambiental global da organização;
- O conjunto de indicadores deve ser adequado à utilização pretendida, com base no tipo, qualidade e quantidade dos dados, sendo inútil definir indicadores para dados inexistentes e fiáveis;
- Devem ser sensíveis às alterações do desempenho ambiental das organizações, fornecendo indicações das tendências actuais e futuras do desempenho ambiental;
- Deve ser teoricamente bem fundamentado, em termos técnicos e científicos;
- Apresentar níveis de incerteza adequados;
- Deve basear-se em padrões internacionais, sempre que aplicáveis, e deverá existir consenso sobre a sua validade;
- Devem ter em conta os aspectos relevantes;
- Não se devem sobrepor em significado ou objectivo; e
- Devem incluir-se apenas indicadores independentes entre si.

De um modo geral, não é fácil conseguir que o conjunto de indicadores escolhido obedeça a todos estes requisitos, havendo que estabelecer uma situação de compromisso com garantia do maior número de critérios possíveis, tendo em atenção aqueles que se podem considerar como mais relevantes no contexto do caso ou da problemática em análise.

As questões essenciais que se colocam no momento de definir os indicadores de desempenho ambiental é saber o que se mede e como, como conseguir uma base comum de avaliação e comparação e saber quais os indicadores que efectivamente reflectem melhor o “bom” e o “mau” desempenho de uma organização.

Wehrmeyer *et al.* (2001), referem-se à necessidade de reduzir a redundância de informação no momento de escolher o conjunto de indicadores a utilizar, sendo possível estabelecer um bom grau de comparação com um número relativamente reduzido de indicadores, ainda que robusto, reduzindo-se por esta via custos significativos na recolha de dados.

Os indicadores de desempenho podem ser objecto de um processo de agregação, gerando-se índices ambientais. Para tal recorre-se a funções de agregação, matemáticas ou heurísticas, as quais são desenvolvidas especificamente para cada caso particular. Dado que existe uma grande diversidade de funções para este objectivo, com vantagens e desvantagens, este processo de agregação deve ser considerado com grande cautela, para que não ocorram perdas de informação significativas. A solução mais frequentemente adoptada, e que será igualmente seguida neste trabalho, é de considerar os indicadores de forma isolada, e tendo em consideração a informação de contexto, assim se reforçando o peso da informação objectivo e reduzindo as possibilidades de que esta seja posta em causa.

No sector do tratamento de águas residuais urbanas a escolha de indicadores de desempenho vê-se dificultada pela grande diversidade de sistemas tecnológicos existentes, bem como pela dimensão das instalações, a natureza diversificada das entidades gestoras ou os requisitos exigidos aos diversos sistemas.

Como contributo para ultrapassar estas dificuldades, bem como para que se obtenham metodologias uniformes de avaliação de ETAR urbanas com recurso a indicadores de desempenho ambiental, seria da maior utilidade que as entidades com competências de normalização estabelecessem critérios que pudessem ser utilizados nos diversos sistemas. O trabalho agora desenvolvido pretende constituir um contributo nesse sentido. Entre nós o exercício realizado pelo IRAR, de que se dará conta oportunamente, constitui uma abordagem oportuna e adequada. No entanto, importa que o seu âmbito seja estendido ao desempenho das ETAR, que se encontra insuficientemente tratado.

4.5. Variáveis Enquadradoras ou Informação de Contexto

Atendendo a que os sistemas de indicadores de desempenho ambiental são geralmente concebidos independentemente do nível de desenvolvimento socio-económico ou do tipo de sistema institucional

em que opera uma entidade gestora, incluindo o enquadramento legal, de financiamento e de gestão, haverá que ter estes elementos em consideração na hora de apreciar os resultados facilitados pelos indicadores utilizados. Outros aspectos, tais como as características da região e as características infra-estruturais dos sistemas, deverão ser tidos em consideração no momento da realização de um exercício de “*benchmarking*”.

De facto, estes factores contextuais têm um impacte significativo no nível de desempenho das entidades gestoras. Desta forma, qualquer avaliação de desempenho deverá ter em conta o contexto em que a entidade opera, e que esta não escolhe, incluindo as características mais relevantes das infra-estruturas, dos recursos e da natureza da região, podendo agrupar-se a informação de contexto em perfil da entidade gestora, perfil da região e perfil do sistema. No caso das ETAR urbanas haverá que considerar como informação de contexto, por exemplo, as características técnicas dos sistemas e a tipologia de gestão.

Como se refere em OECD (2003), os indicadores devem ser encarados apenas como um instrumento de avaliação, ainda que de grande utilidade, sendo necessário conferir-lhes significado com uma interpretação científica ou política, adicionando-se conteúdo científico ou qualitativo, particularmente na explicação das forças motoras.

Em síntese, os indicadores não devem ser encarados como medidas “mecânicas” do desempenho ambiental, necessitando de ser complementados com informação de enquadramento, análise e interpretação.

4.6. Principais Abordagens aos Indicadores de Desempenho Ambiental

Existe uma pluralidade de propostas metodológicas relativas ao desenvolvimento de sistemas de indicadores de desempenho ambiental, cabendo aqui realçar apenas aquelas que têm um carácter mais genérico e que são de aplicação universal na área do ambiente e aquelas que foram concebidos mais especificamente para o sector da água e do saneamento.

No primeiro grupo será de referir as abordagens desenvolvidas pelos seguintes organismos:

- Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) (modelo PSR);
- Agência Europeia do Ambiente (AEA) (modelo DPSIR);
- “*International Organization for Standardization*” (Norma ISO14031:2005) (modelo PDCA);
- União Europeia (Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria, EMAS); e

- “*Global Reporting Initiative*” (GRI 2002 Guidelines).

No grupo das abordagens que foram concebidas mais especificamente para o sector da água e do saneamento será de referir as abordagens desenvolvidas pelos seguintes organismos:

- Associação Internacional da Água (IWA);
- Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR);
- Instituto da Água (INSAAR - Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais);
- Organização Mundial de Saúde (“*Tools for Assessing the O&G Status of Water Supply and Sanitation in Developing Countries*”);
- Banco Mundial (“*IBNET - The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Services*”); e
- “*American Water Works Association*” (“*QualServe Performance Indicators*”).

Ramos *et al.* (2004) apresentam um levantamento exaustivo de sistemas de indicadores de desempenho ambiental, identificando os respectivos quadros conceptuais e os seus objectivos, e concluindo que, apesar da grande variedade de sistemas, muitos seguem as mesmas abordagens, sendo maioritariamente adaptações do modelo Pressão-Estado-Resposta (PSR), apresentado pela OCDE, em 1993, e que se baseia em cadeias de causalidade. Conforme se esclarece em USEPA (1995), é comum que seja utilizada grande diversidade de conceitos que, no fundo, se referem a categorias similares de indicadores.

O modelo desenvolvido pela Agência Europeia do Ambiente, modelo DPSIR, constitui um exemplo de adaptação do modelo PSR. Concluíram ainda que se regista uma evolução dos sistemas de indicadores de abordagens a sistemas ambientais para abordagens ao desempenho ambiental de organizações ou sectores e à avaliação de projectos. Muitos dos sistemas desenvolvidos, sobretudo mais recentemente, incorporam não só o ambiente mas também a sociedade e a economia, numa tentativa de medição de sustentabilidade.

Asheley *et al.*, (2002) efectuem uma revisão da utilização de indicadores de desempenho em sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais, em particular no caso do Reino Unido, identificando os tipos de indicadores utilizados e referindo-se à consideração de indicadores de sustentabilidade, reconhecendo que o contexto e os aspectos institucionais condicionam fortemente o estabelecimento e a aplicação de sistemas de indicadores neste tipo de serviços, pese embora a sua grande utilidade.

4.6.1. Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE)

O sistema de indicadores proposto pela OCDE, em 1993, baseia-se no modelo Pressão-Estado-Resposta (PSR), recorrendo a relações de causa-efeito, permitindo que decisores políticos e o público, em geral, percepcionem a complexidade das interrelações existentes entre o ambiente, a economia e a sociedade (figura 4.5). As actividades humanas exercem pressões sobre o ambiente, pressões essas que modificam o estado do ambiente, incluindo os aspectos socio-económicos, afectando a qualidade e a quantidade de recursos naturais. Sempre que ocorrem impactos indesejados, estes conduzem a respostas da sociedade, que se traduzem na formulação de políticas de ambiente e em alterações nos níveis de preocupação e nos comportamentos sociais.

Este modelo considera três tipos de indicadores ambientais: *indicadores de pressão ambiental*, que descrevem as pressões exercidas pelo Homem sobre o ambiente e os recursos naturais, de que é exemplo a carga de um poluente descarregada, *indicadores de condições ambientais*, relacionados com a qualidade do ambiente e com a qualidade e quantidade dos recursos naturais, de que é exemplo a concentração de determinado poluente no ambiente, e *indicadores de resposta social*, que mostram como a sociedade responde às pressões, através de acções individuais ou colectivas, tendo em vista a mitigação, adaptação ou prevenção de efeitos negativos induzidos pela acção humana, a alteração ou reversão dos danos ambientais infringidos e a preservação e conservação dos recursos naturais, de que são exemplos a fixação de taxas de redução da poluição ou o desenvolvimento de actividades de inspecção.

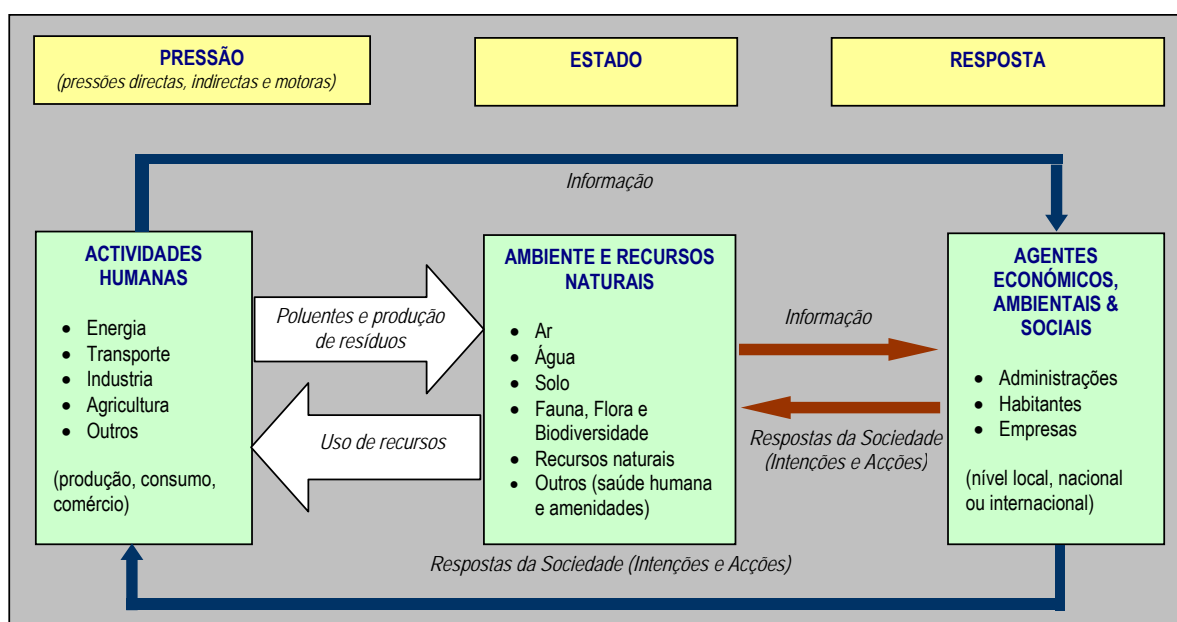


Figura 4.5: Modelo Pressão-Estado-Resposta da OCDE (Adaptado de OECD, 2003).

A definição de indicadores pela OCDE teve por objectivo gerar relatórios do estado do ambiente, produzir avaliações de desempenho ambiental e relatar os progressos rumo ao desenvolvimento sustentável, ao nível nacional e internacional.

A OCDE definiu diversas categorias de indicadores, correspondendo a objectivos específicos, designadamente *Indicadores Ambientais Principais* (“*Core Environmental Indicators*”), utilizados para avaliar os progressos, o desempenho ambiental e as políticas ambientais, *Indicadores Ambientais Chave* (“*Key Environmental Indicators*”), utilizados para informar o público e fornecer sinais aos decisores políticos, *Indicadores Ambientais Sectoriais* (“*Sectorial Environmental Indicators*”), utilizados para promover a integração do ambiente nas políticas sectoriais, centrando-se em sectores específicos (transporte, energia, turismo, agricultura e habitação), *Indicadores de Contabilidade Ambiental* (“*Indicators Derived from Environmental Accounting*”), utilizados para promover a integração do ambiente nas políticas económicas e de gestão de recursos, centrando-se na eficiência e na produtividade da utilização dos recursos, e *Indicadores Ambientais de Dissociação* (“*Decoupling Environmental Indicators*”), utilizados para monitorização dos progressos rumo ao desenvolvimento sustentável, avaliando a dissociação entre as pressões ambientais e o crescimento económico num dado período, baseando-se nos conceitos de eficiência dos recursos, intensidade de recursos e produtividade dos recursos (OECD, 2003).

Entre os indicadores ambientais principais encontram-se, com interesse para o presente estudo, os indicadores de pressão “emissão de metais pesados” e “emissão de compostos orgânicos”, os indicadores de condição “relação CBO₅/OD em águas marinhas”, “concentrações de N e P em águas marinhas”, “ultrapassagem de cargas críticas de pH na água” e “concentrações de metais pesados e compostos orgânicos no meio aquático e nos organismos”, e os indicadores de resposta “população ligada a ETAR com tratamento biológico ou químico” (analisado em OECD, 2004) e “taxas de utilização pelo tratamento de águas residuais” (OECD, 2003).

Agrupa ainda os indicadores em indicadores de desempenho relacionados com aspectos quantitativos, com aspectos qualitativos, designadamente eco-eficiência e uso sustentável de recursos naturais, e, por último, indicadores descritivos, utilizados para produção de relatórios de estado do ambiente (OECD, 2003).

Relativamente aos indicadores que procuram traduzir o estado do ambiente, e no momento da sua análise face ao impacte causado por uma determinada actividade, isto é, da identificação da relação causa-efeito, importa ter em consideração que o estado do ambiente depende do efeito total de múltiplas pressões. De facto, esta análise depressa revela quão complexas são as relações ambientais: diversas causas poderão contribuir para um efeito simples, poderão resultar múltiplos efeitos de uma

única pressão, as diversas componentes ambientais interrelacionam-se e existem efeitos indirectos, sinérgicos e cumulativos. Como se refere em USEPA (1995), o diagnóstico das causas de uma mudança ambiental ou social apresenta causas difíceis e múltiplas. Desta complexidade resulta que se torna necessário que sejam adoptadas abordagens de tipo integrado.

4.6.2. Agência Europeia do Ambiente (AEA)

A AEA adoptou um modelo similar ao modelo PSR, mas que inclui mais duas categorias, “forças motrizes” e “impactos”, sendo conhecido por modelo DPSIR (figura 4.6). Este modelo baseia-se na proposta apresentada em UNEP & RIVM (1999).

Os desenvolvimentos socio-económicos (necessidades e hábitos dos indivíduos ou instituições) exercem pressão sobre o ambiente e, como consequência, o estado do ambiente muda, bem como as condições para a saúde, disponibilidade de recursos e biodiversidade. A intensidade da pressão depende da natureza e extensão das “forças motrizes”, bem como de outros factores que dão forma à interacção humana com os sistemas ecológicos. Esta mudança do estado do ambiente induz impactos na saúde humana, nos ecossistemas e nos recursos, impactos que poderão suscitar uma resposta da sociedade quer sobre as “forças motrizes”, quer directamente sobre os “impactos”, por adaptação ou por medidas “curativas” (EEA, 1999).

Na abordagem da AEA os indicadores são encarados fundamentalmente como instrumentos que reflectem tendências no estado do ambiente e que permitem monitorizar o progresso realizado para que sejam alcançados objectivos de política ambiental, sendo assim um instrumento de comunicação ao dispor dos decisores políticos, inclusive para fortalecer o suporte público às políticas adoptadas. Enquanto instrumento de comunicação, os indicadores buscam a simplicidade numa realidade complexa, centrando-se nos aspectos relevantes, isto é, nos aspectos chave da complexidade que pretendem traduzir.

A AEA classifica os indicadores em quatro grupos: *Indicadores Descritivos*, *Indicadores de Desempenho*, *Indicadores de Eficiência* e *Indicadores de Bem-Estar Total* (EEA, 1999).

Os *Indicadores Descritivos* descrevem a situação actual relativamente aos principais aspectos ambientais, tais como alterações climáticas, acidificação, contaminação tóxica ou resíduos, nos níveis geográficos nos quais estes aspectos se manifestam. Incluem *Indicadores de “Forças Motrizes”*, *Indicadores de Pressão*, *Indicadores de Estado*, *Indicadores de Impacto* e *Indicadores de Resposta*.

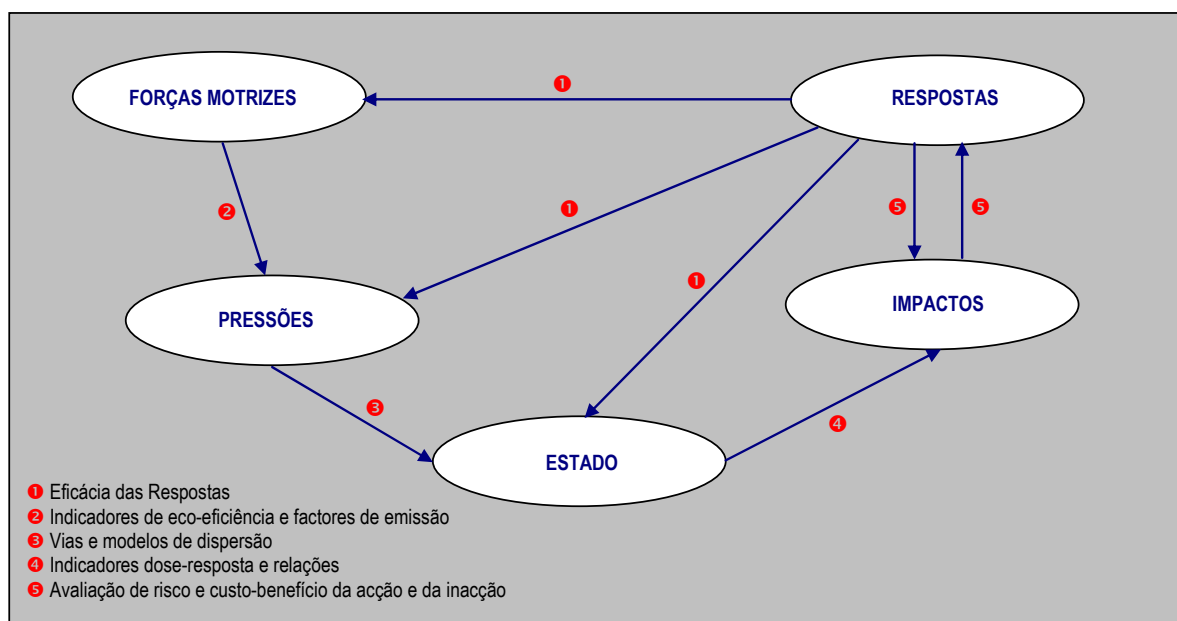


Figura 4.6: Modelo DPSIR da Agência Europeia do Ambiente (Adaptado de EEA, 2001).

Os *Indicadores de “Forças Motrizes”* descrevem desenvolvimentos sociais, demográficos e económicos nas sociedades e as correspondentes mudanças de estilo de vida, níveis globais de consumo e padrões de produção, considerando-se como “forças motrizes” primárias o crescimento demográfico e os desenvolvimentos nas necessidades e actividades dos indivíduos, e como “forças motrizes” secundárias as mudanças nos níveis globais de produção e consumo, através das quais se exerce pressão sobre o ambiente.

Os *Indicadores de Pressão* referem-se à libertação de substâncias (emissões), agentes físicos e biológicos, uso de recursos e uso do solo. As pressões exercidas pela sociedade manifestam-se através de uma variedade de processos naturais em mudanças nas condições ambientais.

Os *Indicadores de Estado* constituem descrições da quantidade e qualidade de fenómenos físicos, químicos e biológicos, numa dada área.

As mudanças no estado do ambiente têm impactos nas funções sociais e económicas no ambiente, tais como a existência de condições adequadas para a saúde, disponibilidade de recursos e biodiversidade, sendo estes expressos pelos *Indicadores de Impacto*.

Os *Indicadores de Resposta* referem-se às respostas da sociedade ou dos indivíduos, bem como dos governos, para prevenir, compensar, melhorar ou adaptar-se às mudanças no estado do ambiente. Estas respostas poderão incidir sobre as “forças motrizes”, induzindo alterações nos padrões de

produção e consumo, incidir sobre as pressões, aumentando a eficiência dos produtos e dos processos, através do estímulo à adopção das melhores tecnologias disponíveis, ou incidir sobre o estado do ambiente, através de medidas correctivas.

Os *Indicadores de Desempenho* comparam a situação actualmente existente, expressa pelos indicadores descritivos, com um conjunto específico de condições de referência, avaliando a diferença entre a situação ambiental existente e a situação que se tem como objectivo ou meta. Permitem monitorizar o efeito das medidas tomadas no âmbito das políticas adoptadas.

Os *Indicadores de Eficiência* relacionam as pressões ambientais com as actividades humanas, debruçando-se sobre a eficiência de produtos e processos, avaliando o uso dos recursos, as emissões e os resíduos gerados por unidade de saída.

Os *Indicadores de Bem-Estar Total* avaliam o grau de sustentabilidade total.

A AEA apresentou em EEA (2005a) um conjunto de 37 indicadores ambientais que servem de suporte às prioridades políticas da União Europeia, que são regularmente actualizados e se encontram bem definidos, os quais obedecem a 9 critérios de selecção, designadamente são relevantes para as políticas, permitem avaliar progressos relativamente às metas, existem dados disponíveis recolhidos com carácter de continuidade, garantem uma cobertura temporal e espacial, têm escala nacional, apresentam clareza e permitem avaliações adequadas, são metodologicamente bem estabelecidos e correspondem a aspectos prioritários das políticas comunitárias.

Entre os indicadores ambientais principais encontram-se, com interesse para o presente estudo, os indicadores “nutrientes em águas marinhas, costeiras e de transição”, “qualidade das águas balneares”, “clorofila em águas marinhas, costeiras e de transição” e “tratamento de águas residuais urbanas”, os quais respondem a questões políticas chave da União Europeia, a saber, se as concentrações de nutrientes se encontram a diminuir, se a qualidade das águas balneares se encontra a melhorar, se os fenómenos de eutrofização se encontram a diminuir e se as políticas existentes para reduzir as descargas de nutrientes e de matéria orgânica estão a ser eficazes e se se encontra a ser implementada a Directiva relativa ao tratamento de águas residuais urbanas. Em EEA (2003) é apresentado um conjunto vasto de indicadores relacionados com a água.

Apresenta-se na figura 4.7 um exemplo de aplicação do indicador “nutrientes em águas marinhas, costeiras e de transição”, sendo possível concluir que as concentrações de fosfatos em algumas áreas do Báltico e do Mar do Norte sofreram decréscimos consideráveis no período em análise, permaneceram estáveis no Atlântico e aumentaram 26% em algumas zonas costeiras da Itália. As concentrações de nitratos permaneceram no geral estáveis no Báltico, no Mar do Norte e no Atlântico,

mas aumentaram em algumas zonas costeiras da Itália, apesar da concentração de fundo ser apenas de 7 mg/l. Quanto à razão N/P, aumentou no Báltico, ainda que se considere baixa (<8) a relativamente baixa (<16), pelo que o azoto poderá ser um factor limitante potencial. Já no Mar do Norte observam-se valores altos da razão N/P (>16), nas águas costeiras e em estuários da Bélgica, Holanda, Alemanha e Dinamarca, indicando que o fósforo poderá ser um factor limitante. No Mediterrâneo, determinaram-se altas razões N/P altas (>32) no Adriático norte e em outros pontos das costas italiana e da Sardenha, indicando que o fósforo poderá ser um factor limitante (EEA, 2005b).

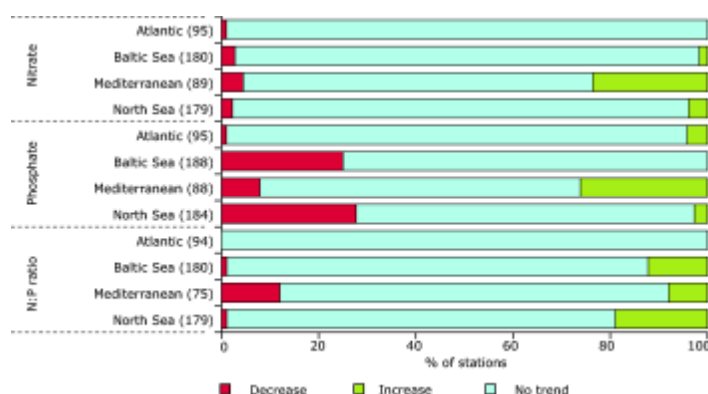


Figura 4.7: Tendência das concentrações de nitratos e fosfatos e da razão N/P, no Inverno, nas águas costeiras do Atlântico Norte (principalmente Águas Céliticas), do Mar Báltico, do Mediterrâneo e do Mar do Norte, entre 1985 e 2003. A análise de tendências é baseada em séries temporais 1985-2003 de cada estação de monitorização com pelo menos 3 anos de dados no período 1995-2003 e pelo menos 5 anos de dados no total. N.º de estações em parêntesis. Atlântico (incluindo Águas Céliticas): dados de Reino Unido, Irlanda e ICES; Mar Báltico: dados de Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Lituânia, Polónia, Suécia e ICES; Mediterrâneo: dados de Itália e Mar do Norte: dados de Bélgica, Dinamarca, Alemanha, Holanda, Noruega, Suécia, Reino Unido e ICES (Adaptado de EEA, 2005b).

Na figura 4.8 apresenta-se um exemplo de aplicação do indicador “qualidade das águas balneares”. A qualidade da água nas zonas balneares designadas aumentou durante a década de 90, sendo que em 97% das águas balneares costeira é cumprido o valor imperativo da Directiva relativa às águas balneares. A Directiva relativa às Águas Residuais Urbanas contribuiu de forma decisiva para os progressos alcançados, mas ainda assim subsistem alguns problemas de incumprimento, essencialmente devidos a problemas de contaminação microbiológica relacionada com contaminação difusa (Jones *et al.*, 1999). No entanto, 11% das águas balneares costeiras da UE não cumpriram o valor guia em 2003. Observa-se que 100% das águas balneares costeiras da Holanda e da Bélgica

cumpriram o valor imperativo, ainda que na Bélgica apenas 15,4% das águas balneares designadas tenha cumprido o valor guia (EEA, 2005b).

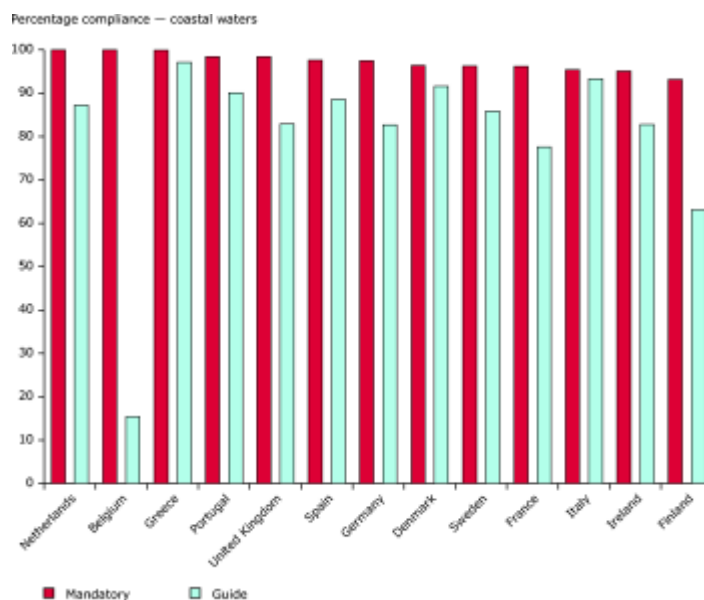


Figura 4.8: Percentagem de águas balneares costeiras da UE em conformidade com os valores imperativos e com os valores guia da Directiva relativa às Águas Balneares em 2003, por país (Adaptado de EEA, 2005b).

Na figura 4.9 apresenta-se um exemplo de aplicação do indicador “tratamento de águas residuais urbanas”. O tratamento de águas residuais urbanas aumentou significativamente em todas as regiões da UE durante os anos 80. Se nos países do norte e do centro se deram já grandes avanços ao nível do tratamento terciário, nos países do sul, do leste e da adesão há ainda um esforço importante por fazer no sentido de dotar as aglomerações com tratamento de águas residuais urbanas (EEA, 2005b).

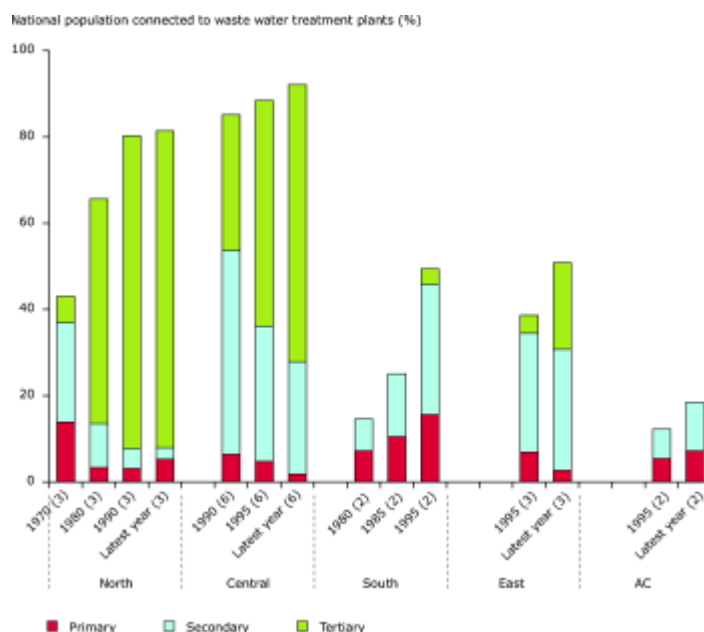


Figura 4.9: Evolução no tratamento de águas residuais urbanas nas diversas regiões da UE entre os anos 80 e o fim dos anos 90. Inclui apenas os países com dados de todo o período. N.º de países em parêntesis. Norte: Noruega, Suécia e Finlândia; Central: Áustria, Dinamarca, Inglaterra e País de Gales, Holanda, Alemanha e Suíça, Sul: Grécia e Espanha, Leste: Estónia, Hungria e Polónia; PA: Bulgária e Turquia (Adaptado de EEA, 2005b).

Na figura 4.10 apresenta-se um exemplo de aplicação do indicador “clorofila em águas marinhas, costeiras e de transição”. Observa-se que não tem ocorrido uma redução significativa na eutrofização (avaliada pela concentrações de clorofila *a*) no Báltico, no Mar do Norte e no Mediterrâneo, não se tendo registado variações sazonais significativas. A ausência de uma tendência evolutiva clara parece indicar que as medidas tomadas para reduzir a eutrofização não lograram alcançar sucesso. No Mar Báltico registaram-se concentrações elevadas (>4mg/l) em estuários e águas costeiras influenciadas por descargas de rios ou cidades da Suécia, Estónia, Lituânia, Polónia e Alemanha. No Mar do Norte registaram-se valores elevados de clorofila *a* (>5,8 mg/l) no estuário do Elba. No Mediterrâneo registaram-se concentrações elevadas (>1,95 mg/l) no Adriático e na costa ocidental italiana entre Nápoles e Roma (EEA, 2005b).

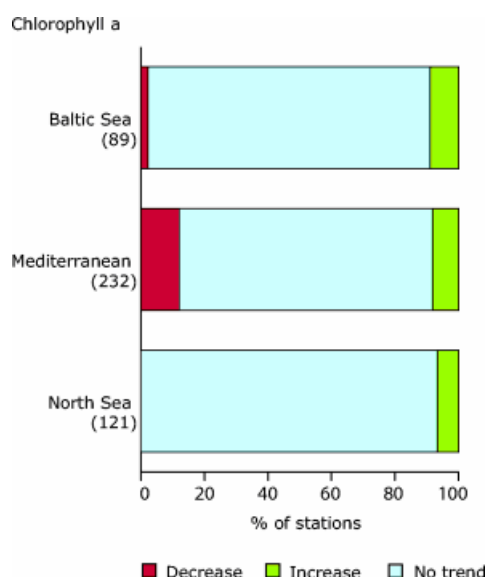


Figura 4.10: Clorofila em águas marinhas, costeiras e de transição (Adaptado de EEA, 2005b).

4.6.3. "International Organization for Standardization" (Norma NP EN ISO14031:2005)

De acordo com a Norma NP EN ISO14031:2005, baseada no modelo PDCA, como oportunamente se referiu, os indicadores para ADA podem ser classificados em *Indicadores de Desempenho Ambiental* (IDA), que fornecem informação sobre o desempenho ambiental de uma organização, e *Indicadores de Estado do Ambiente* (IEA) ou *Indicadores de Condição Ambiental* (ICA), que fornecem informação sobre o estado do ambiente a nível local, regional, nacional ou global, podendo auxiliar uma organização a melhor compreender os impactes, reais ou potenciais, dos seus aspectos ambientais e assim auxiliar o planeamento e a implementação da ADA (figura 4.11) (ISO, 2005; Putnam, 2002).

Os IDA, por sua vez, podem subdividir-se em *Indicadores de Desempenho de Gestão* (IDG), quando fornecem informação sobre os esforços da gestão para influenciar o desempenho ambiental da organização, e *Indicadores de Desempenho Operacional* (IDO), quando fornecem informação sobre o desempenho ambiental das operações de uma organização (ISO, 2005).

Em qualquer caso, haverá que estabelecer *Critérios de Desempenho Ambiental* (CDA), isto é objectivos ambientais, metas, ou outros níveis de desempenho ambiental estabelecidos pela gestão de uma organização e utilizados na ADA (ISO, 2005).



Figura 4.11: Indicadores de Avaliação de Desempenho Ambiental segundo a Norma NP EN ISO14031:2005 (ISO, 2005).

Uma organização deverá seleccionar um número suficiente de indicadores compreensíveis para avaliar o seu desempenho ambiental. O número de indicadores para ADA deverá reflectir a natureza e a escala das operações da organização. A selecção dos indicadores para a ADA irá determinar quais os dados que deverão ser utilizados. Para facilitar este esforço, as organizações poderão pretender utilizar dados já disponíveis e coligidos por si ou por outras entidades (ISO, 2005).

A informação transmitida pelos indicadores para a ADA, pode ser expressa em medições directas ou relativas ou como informação indexada. Os indicadores para a ADA poderão ser agregados ou ponderados, conforme apropriado, à natureza da informação e respectiva utilização pretendida. A agregação e ponderação deverão ser cuidadosamente realizadas de forma a assegurar a sua verificabilidade, consistência, comparabilidade e compreensão. Deverá existir uma clara compreensão dos pressupostos considerados para o processamento dos dados e sua transformação em informação e indicadores para a ADA (ISO, 2005).

A Norma ISO/TR 14032:1999 fornece um conjunto de exemplos de aplicação de ADA segundo a Norma EN ISO14031:1999 a estabelecimentos industriais de diversos sectores, bem como a um município e a uma ONG.

Apesar de utilizar uma nomenclatura diferente, os conceitos principais utilizados nesta metodologia de abordagem são os mesmos do modelo PSR, residindo a principal diferença em que aqui nos centramos na organização enquanto no modelo PSR nos centramos no ambiente. Os indicadores de condição ambiental desta abordagem correspondem aos indicadores de estado da abordagem PSR, os indicadores de desempenho operacional correspondem aos indicadores de pressão da abordagem PSR e os indicadores de desempenho de gestão correspondem aos indicadores de resposta do modelo PSR. Apesar desta abordagem se centrar na organização, pode ser facilmente extrapolada para outros tipos de entidades, tais como países, gestão de infra-estruturas, como é o caso das ETAR urbanas, ou de projectos.

a) Indicadores de Desempenho de Gestão (IDG)

No contexto da ADA, a gestão de uma organização inclui as políticas, as pessoas, as actividades de planeamento, as práticas e os procedimentos em todos os níveis da organização, assim como as decisões e as acções associadas aos aspectos ambientais da organização. Os esforços e as decisões da gestão poderão afectar o desempenho das operações da organização e poderá, consequentemente, contribuir para o desempenho ambiental global da organização (ISO, 2005).

Os indicadores de desempenho de gestão (IDG) deverão fornecer informação sobre a capacidade e os esforços da organização na gestão de temas tais como formação, requisitos legais, afectação e utilização eficiente de recursos, custos de gestão ambiental, compras, desenvolvimento do produto, documentação ou acções correctivas, que tenham ou possam ter influência no desempenho ambiental da organização. Os IDG deverão auxiliar a avaliação dos esforços, decisões e acções de melhoria do desempenho ambiental realizados pela gestão (ISO, 2005).

De acordo com ISO (2005), os IDG podem, por exemplo, ser utilizados para acompanhamento de:

- implementação e eficácia de diversos programas de gestão ambiental;
- acções de gestão que possam influenciar o desempenho ambiental das operações da organização e, possivelmente, o estado do ambiente;
- esforços de particular importância para uma gestão ambiental bem sucedida da organização;
- capacidade de gestão ambiental da organização, incluindo flexibilidade para lidar com estados variáveis, cumprimento de objectivos específicos, coordenação efectiva ou capacidade de resolução de problemas;

- conformidade com os requisitos legais e regulamentares e conformidade com outros requisitos que a organização subscreva;
- custos ou benefícios financeiros;
- prever alterações no desempenho;
- identificar as causas de base das situações nas quais o desempenho ambiental excede, ou não cumpre, critérios relevantes de desempenho ambiental;
- identificar oportunidades para acções preventivas.

Como exemplos de IDG passíveis de utilização no contexto da ADA de ETAR urbanas saliente-se os seguintes, ainda que em ISO (2005) nos sejam propostos muitos outros de aplicação geral:

- na sub-categoria relativa à *implementação de políticas e programas*: número de objectivos e metas alcançados; número de iniciativas de prevenção da poluição implementadas; número de empregados que incluem actividades ambientais no âmbito das suas funções; e número de empregados que participam em programas ambientais (sensibilização, reciclagem, actualização, ou outras); número de empregados com formação relativamente ao número de empregados que necessitam de formação;
- na sub-categoria relativa à *conformidade*: grau de conformidade com os regulamentos; tempos de resposta ou de correcção de incidentes ambientais; número de acções correctivas identificadas que foram implementadas; número e custos das multas e penalidades; número e frequência de actividades específicas (tais como auditorias); número de auditorias realizadas versus as planeadas; frequência da revisão dos procedimentos operacionais; e número de exercícios de emergência realizados;
- na sub-categoria relativa ao *desempenho financeiro*: custos (operacionais e de capital) associados aos aspectos ambientais dos produtos ou processos; e poupanças alcançadas através de redução de meios, prevenção de poluição ou reciclagem de resíduos;
- na sub-categoria relativa às *relações com a comunidade*: número de artigos de imprensa respeitantes ao desempenho ambiental da organização; número de programas educacionais ambientais ou materiais (conteúdos) fornecidos à comunidade; recursos atribuídos ao apoio de programas ambientais na comunidade; número de relatórios ambientais; número de iniciativas locais de limpeza ou de reciclagem apoiadas; e taxa de opiniões favoráveis obtida por inquéritos à comunidade.

b) Indicadores de Desempenho Operacional (IDO)

De acordo com ISO (2005), os indicadores de desempenho operacional (IDO) deverão fornecer à gestão informação sobre o desempenho ambiental das operações da organização, relacionando-se com:

- entradas de materiais (tais como materiais processados, reciclados, reutilizados ou matérias-primas e recursos naturais), energia e serviços;
- fornecimento de entradas para as operações da organização;
- concepção, instalação, operação (incluindo situações de emergência e operações não rotineiras) e manutenção das instalações e do equipamento da organização;
- saídas de produtos (tais como produtos principais, sub-produtos, materiais reciclados e reutilizados), serviços, resíduos (sólidos, líquidos, perigosos, não perigosos, recicláveis, reutilizáveis), e emissões (tais como emissões gasosas, efluentes para a água ou para o solo, ruído, vibrações, calor, radiações, luminosidade) resultantes das operações da organização;
- distribuição das saídas resultantes das operações da organização.

Como exemplos de IDO passíveis de utilização no contexto da ADA de ETAR urbanas saliente-se os seguintes, ainda que em ISO (2005) nos sejam propostos muitos outros de aplicação geral:

- na sub-categoria relativa à *utilização de materiais*: quantidade de materiais utilizados por unidade de produto (tais como reagentes); quantidade utilizada de materiais processados, reciclados ou reutilizados (tais como volume e caudal de efluente tratado); quantidade de água por unidade de produto; quantidade de água reutilizada; e quantidade de matérias perigosas utilizadas no processo produtivo;
- na sub-categoria relativa à *utilização de energia*: quantidade de quantidade de energia utilizada por ano ou por unidade de produto; quantidade de cada tipo de energia utilizada; quantidade de energia gerada com subprodutos (tal como o biogás) ou cadeia de processo; e quantidade de unidades de energia poupadas devido a programas de conservação de energia;
- na sub-categoria relativa às *instalações físicas e equipamento*: número de horas de operação de um equipamento específico por ano; número de ocorrências de emergência ou operações não previstas (tal como suspensão de funcionamento) por ano; número de horas de manutenção preventiva do equipamento por ano;

- na sub-categoria relativa aos *produtos*: número de unidades de subprodutos gerados por unidade de produto; número de unidades de energia consumida durante a utilização do produto;
- na sub-categoria relativa aos *resíduos*: quantidade de resíduos por ano ou por unidade de produto; quantidade de resíduos perigosos, recicláveis ou reutilizáveis produzidos por ano; total de resíduos para destino final; quantidade de resíduos armazenados localmente; quantidade de resíduos controlados por autorização; quantidade de resíduos convertidos em material reutilizável por ano (tal como lamas); e quantidade de resíduos perigosos eliminados por substituição de material;
- na sub-categoria relativa às *emissões*: quantidade de emissões específicas por ano; quantidade de emissões específicas por unidade de produto; quantidade de determinada substância descarregada por ano; quantidade de determinada substância descarregada na água por unidade de produto; quantidade de resíduos enviados para aterro por unidade de produto; quantidade de efluentes por serviço ou cliente; e medição de ruído em determinados locais.

c) Indicadores de Estado do Ambiente (IEA)

Apesar dos IEA não quantificarem o impacto ambiental, as suas alterações podem fornecer informações úteis sobre as relações entre o estado do ambiente e as actividades, produtos e serviços de uma organização, devendo as organizações considerar a sua utilização. De acordo com ISO (2005), os IEA fornecem à organização um contexto ambiental de suporte à:

- identificação e gestão dos seus aspectos ambientais significativos;
- avaliação da adequação dos critérios de desempenho ambiental;
- selecção de IDG e IDO adequados;
- estabelecimento de uma situação de referência em relação à qual se meçam as alterações;
- determinação das alterações ambientais ao longo do tempo, em relação ao programa ambiental em curso;
- investigação de possíveis relações entre o estado do ambiente e as actividades, produtos e serviços de uma organização;
- determinação das necessidades de actuação.

O desenvolvimento e a aplicação de IEA são frequentemente função das entidades governamentais locais, regionais, nacionais ou internacionais, das organizações não-governamentais e das instituições científicas e de investigação, e não das organizações económicas individuais. No entanto, as organizações que possam identificar uma relação entre as suas actividades e o estado de algum dos componentes do ambiente, poderão optar por desenvolver os seus próprios IEA como um auxiliar à ADA, conforme apropriado às suas capacidades, interesses e necessidades.

Uma organização que tenha identificado uma situação específica no estado do ambiente que resulte directamente das suas próprias actividades, produtos e serviços, poderá pretender seleccionar IDA (IDG e IDO) que relacionem os esforços da gestão e o desempenho operacional com alterações no estado do ambiente.

Embora as entidades gestoras não sejam habitualmente geradoras nem detentoras de dados de base para a aplicação de IEA, a menos que esses dados sejam gerados no contexto de programas de monitorização de iniciativa própria ou exigidos pela administração, haverá assim todo o interesse na sua utilização.

Como exemplos de IEA passíveis de utilização no contexto da ADA de ETAR urbanas saliente-se os seguintes, ainda que em ISO (2005) nos sejam propostos muitos outros de aplicação geral:

- na sub-categoria relativa à *qualidade do ar*: concentração de um poluente específico (tal como sulfuretos) no ar ambiente em locais de monitorização seleccionados; níveis de ruído médio ponderado no perímetro das instalações da organização; e odor medido a uma dada distância das instalações da organização;
- na sub-categoria relativa à *qualidade da água*: concentração de um poluente específico na água subterrânea ou de superfície; turvação medida num curso água adjacente às instalações da organização, a montante e jusante do ponto de descarga de águas residuais; oxigénio dissolvido no meio hídrico receptor; temperatura da água à superfície da massa de água adjacente às instalações da organização; e número de bactérias coliformes por litro de água;
- na sub-categoria relativa à *flora* e da *fauna*: concentração de um poluente específico (tais como metais pesados, ou coliformes)) nos tecidos de uma dada espécie (algas, bivalves, peixes, entre outras); número total de espécies de flora numa dada área, a nível local (concentrações de fitoplâncton ou clorofila *a* a jusante da descarga); medições específicas da quantidade e da qualidade da vegetação numa determinada área, a nível local (índices bióticas de diversidade e abundância específica);

- na sub-categoria relativa ao *Homem (Saúde Pública)*: incidência de doenças específicas, particularmente entre populações sensíveis, a partir de estudos epidemiológicos na área, a nível local ou regional (tais como a incidência de gastroenterites em banhistas).

4.6.4. União Europeia (Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria, EMAS)

No âmbito do Sistema Comunitário de Ecogestão e Auditoria (EMAS), previsto no Regulamento (CE) n.º 761/2001, do Parlamento Europeu e do Conselho, e tendo em vista a definição de orientações para a selecção e utilização de indicadores de desempenho ambiental, por forma a reforçar a clareza, a transparência e a comparabilidade das informações prestadas, a União Europeia aprovou a Recomendação da Comissão n.º 2003/532/CE, de 10 de Julho de 2003.

As orientações aqui propostas seguem as orientações da Norma EN ISO14031:1999, assumindo as categorias de indicadores “indicadores de desempenho operacional” (IDO), “indicadores de desempenho de gestão” (IDG) e “indicadores do estado do ambiente” (IEA), bem como grande parte das sub-categorias daquela norma (figura 4.12). Apenas as sub-categorias “produtos de apoio ao funcionamento da organização”, “transportes”, “participação dos trabalhadores”, administração e planeamento”, “compras e investimentos” e “saúde e segurança” são específicas do EMAS. É dada maior ênfase aos IEA.

Os IDO incidem nos aspectos relacionados com o funcionamento da organização (actividades desenvolvidas, produtos e serviços), e podem abordar questões como as emissões, a reciclagem de produtos ou matérias-primas, o consumo de combustível da frota de veículos ou os consumos energéticos. Os IDG incidem nos esforços empreendidos a nível da gestão para criar as infra-estruturas necessárias ao êxito da gestão ambiental e podem abranger, entre outros, os programas ambientais, os objectivos e metas, a formação profissional, os regimes de incentivos, a frequência das auditorias, as inspecções ao local, a administração e as relações com a comunidade. Os IEA fornecem informações sobre a qualidade do ambiente envolvente da organização ou sobre o estado do ambiente a nível local, regional ou mundial como, por exemplo, a qualidade da água nas imediações, a qualidade do ar na região, as concentrações de gases responsáveis pelo efeito de estufa ou a concentração de determinados poluentes no solo.

Associados aos objectivos da política de ambiente, os indicadores ambientais, fornecidos pelas autoridades públicas, que geralmente os produzem, podem ser utilizados pelas organizações como orientação para definição de prioridades na especificação dos seus próprios indicadores e objectivos.

Isto acontece nomeadamente quando a organização está na origem de um problema ambiental, caso em que os IEA permitem mediar os impactes gerados pela organização.

Salienta-se que a selecção e utilização dos indicadores de desempenho ambiental devem ser eficazes do ponto de vista dos custos e adequados à dimensão e ao tipo de organização, bem como às suas necessidades e prioridades. A utilização de indicadores de desempenho ambiental melhorará as informações relativas ao desempenho ambiental das organizações, transformando dados brutos em dados fáceis de compreender pelo público-alvo. Estes indicadores deverão incidir principalmente nos impactes ambientais mais significativos, que a empresa possa influenciar através das suas operações, gestão, actividades, produtos ou serviços. Assim, os indicadores devem ter a dupla função de apoio à gestão organizacional e fornecimento de informações às partes interessadas. Os princípios de base dos sistemas de indicadores ambientais são a comparabilidade, o equilíbrio, a continuidade, a temporalidade e a clareza.



Figura 4.12: Categorias e subcategorias de Indicadores Ambientais no âmbito do Regulamento EMAS (CE, 2003).

As organizações devem optar por indicadores que concorram para a melhoria da sua gestão e que permitam identificar os principais impactes ambientais da organização, os domínios em que é possível

obter melhorias de resultados e em que medida as melhorias alcançadas no domínio do ambiente poderão conduzir igualmente a reduções de custos.

Os indicadores devem permitir uma apreciação exacta do desempenho da organização, devem ser inteligíveis e inequívocos, devem permitir a comparação de dados referentes a anos diferentes, devem permitir comparações com dados de referência sectoriais, nacionais ou regionais e devem permitir estabelecer comparações com os requisitos legais.

4.6.5. “Global Reporting Initiative” (GRI 2002 Guidelines)

A “Global Reporting Initiative” foi lançada em 1997 como uma iniciativa conjunta da ONG “Coalition for Environmentally Responsible Economies” e do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, com o objectivo de melhorar a qualidade, o rigor e a utilidade dos relatórios de sustentabilidade, tendo desenvolvido as “Directrizes para os Relatórios de Sustentabilidade”, que poderão ser utilizadas de forma voluntária pelas organizações que desejem produzir relatórios abrangendo as dimensões económica, ambiental e social das suas actividades, produtos e serviços, materializando a implementação do conceito de desenvolvimento sustentável pelas organizações (GRI, 2002).

Este modelo aplica-se fundamentalmente a empresas, mas poderá ser aplicado a outros tipos de organizações. Entre nós existem já empresas do sector da água e saneamento que elaboram “Relatórios de Sustentabilidade”, segundo a abordagem proposta pelo GRI.

As Directrizes da GRI constituem uma estrutura para a elaboração de relatórios sobre o desempenho económico, ambiental e social das organizações, apresentando princípios e linhas de orientação específicas para a elaboração de relatórios de sustentabilidade das organizações, ajudando-as a apresentarem uma visão completa e equilibrada do seu desempenho económico, ambiental e social. Facilitam a promoção da comparabilidade entre relatórios de sustentabilidade, ajudam a estabelecer padrões de referência e a avaliar o desempenho de sustentabilidade relativo a códigos de conduta, padrões de desempenho e iniciativas voluntárias e servem de facilitador da participação das partes interessadas (GRI, 2002).

A informação de contexto, de grande relevância, compreende os aspectos relativos ao perfil organizacional e ao âmbito e perfil do Relatório de Sustentabilidade.

As Directrizes propõem indicadores de desempenho, dividindo-os em *indicadores essenciais* e *indicadores complementares*, sendo os primeiros relevantes para a maioria das organizações relatoras e importantes para a maior parte das partes interessadas, enquanto os segundos representam um procedimento importante na avaliação económica, ambiental ou social, embora sejam usados por um

reduzido número de organizações, fornecem informação de interesse para as partes interessadas que são especialmente importantes para a entidade relatora e são “candidatos” futuros ao conjunto de indicadores essenciais (GRI, 2002).

Divide ainda os indicadores de desempenho em *indicadores de desempenho integrado*, *indicadores de desempenho económico*, *indicadores de desempenho ambiental* e *indicadores de desempenho social*, tratando-se de um agrupamento baseado no modelo convencional de desenvolvimento sustentável. Os indicadores de desempenho poderão ainda ser *quantitativos* ou *qualitativos*. Os indicadores qualitativos são mais indicados para lidar com sistemas económicos ou sociais complexos, nos quais não é possível identificar medidas quantitativas que traduzam a contribuição da organização, positiva ou negativa, quanto às condições económicas, ambientais e sociais (GRI, 2002).

Embora a GRI não tenha identificado um conjunto normalizado de indicadores integrados de desempenho, considera-os de grande relevância, dado que se relacionam com a dimensão da informação. A GRI divide este tipo de indicadores em *indicadores sistémicos* e *indicadores transversais* (GRI, 2002).

Os *indicadores sistémicos* relacionam a actividade da organização com os sistemas económico, ambiental e social em que está inserida, podendo descrever o seu desempenho em relação a um sistema global ou a um padrão de referência, podendo descrever o desempenho da organização em relação ao limite ou capacidade do sistema do qual ela faz parte, permitindo compreender o grau de influência do desempenho da organização sobre o desempenho de um sistema mais amplo (GRI, 2002).

Os *indicadores transversais* relacionam directamente duas ou mais dimensões do desempenho económico, ambiental e social, demonstrando, efectivamente, as dimensões do impacte positivo ou negativo para cada mudança progressiva de outro valor. Entre estes, encontram-se os *indicadores de eco-eficiência* (quantidade de emissões por unidade de produção ou de facturação) (GRI, 2002).

Os *indicadores de desempenho ambiental* abordam aspectos relacionados com materiais, energia, água, biodiversidade, emissões, efluentes e resíduos, fornecedores, produtos e serviços, conformidade legal, transporte e total, traduzindo a dimensão ambiental da sustentabilidade, dizendo respeito aos impactes da organização sobre os sistemas naturais (GRI, 2002). Neste contexto, a GRI propõe os seguintes indicadores (GRI, 2002):

- *Materiais*: consumo total de materiais por tipo; e percentagem de materiais utilizados que são resíduos (processados ou não) de fontes externas à organização relatora;

- *Energia*: consumo directo de energia, segmentado por fonte primária; consumo indirecto de energia; iniciativas para uso de fontes de energia renovável e para aumentar a eficiência energética; consumo anual de energia dos principais produtos, ou seja, exigências anuais de energia do ciclo de vida do produto; outros consumos indirectos (a montante e a jusante), de energia (exploração, produção e comercialização) e suas implicações, tais como viagens de negócios, gestão do ciclo de vida do produto e utilização de materiais com forte intensidade energética;
- *Água*: consumo total de água; fontes de água e ecossistemas/habitats significativamente afectados pelo consumo de água; consumo anual de água existente no solo e na superfície em relação à quantidade anual renovável de água disponível; e reciclagem e reutilização total de água;
- *Biodiversidade*: localização e áreas das terras pertencentes à organização, arrendadas ou por ela geridas em habitats ricos em biodiversidade; descrição dos principais impactes sobre a biodiversidade associados a actividades e/ou produtos e serviços em ambientes terrestres, de água doce ou marítimos; quantidade total de terras compradas, arrendadas ou geridas para actividades de produção ou uso extractivo; quantidade de superfície impermeável em relação a terras compradas ou arrendadas, em percentagem; impactes das actividades e operações sobre áreas protegidas ou sensíveis; alterações dos habitats naturais, resultantes de actividades e operações, e percentagem do habitat protegido e restaurado; objectivos, programas e metas para proteger e restaurar ecossistemas e espécies nativas em áreas degradadas; número de espécies na Lista Vermelha da UICN com habitat em áreas afectadas pelas operações; e unidades de negócios que operem ou pretendam desenvolver operações em áreas protegidas ou sensíveis, ou na zona envolvente;
- *Emissões, efluentes e resíduos*: emissões de gases com efeito de estufa; utilização e emissão de substâncias destruidoras de ozono; NO_x, SO_x e outras emissões atmosféricas significativas, por tipo; quantidade total de resíduos por tipo e destino; descargas significativas na água (especificar por tipo); derrame significativo de produtos químicos, óleos e combustíveis, por número total de ocorrências e por volume total; outras emissões indirectas relevantes de gases com efeito de estufa; toda a produção, transporte, importação e exportação de qualquer resíduo considerado prejudicial segundo a Convenção da Basileia; e fontes de água (e respectivos ecossistemas ou habitats) significativamente afectadas pela descarga e escoamento de água;

- *Fornecedores*: desempenho dos fornecedores relativo aos componentes ambientais de programas e procedimentos;
- *Produtos e Serviços*: impactes ambientais significativos dos principais produtos e serviços e percentagem recuperável dos produtos vendidos no fim do seu ciclo de vida e percentagem efectivamente recuperada;
- *Conformidade legal*: incidentes ou multas pelo incumprimento das declarações, convenções, tratados internacionais, legislação nacional, regional e local sobre assuntos ambientais;
- *Transporte*: impactes ambientais significativos do transporte utilizado; e
- *Total*: total de gastos ambientais e especificação por tipo.

Poderão ser utilizados valores absolutos ou valores normalizados, sendo que os valores absolutos dão uma noção de escala ou grandeza do uso ou impacte, que permite ao utilizador avaliar o desempenho em contextos mais amplos, e as medidas normalizadas ilustram a eficiência da organização e sustentam a comparação entre organizações de dimensões diferentes (GRI, 2002).

Em GRI (2002) é ainda feita referência a três tipos diferentes de *indicadores proporcionais*, ou *rácios*: *rácios de produtividade e eficiência*, *rácios de intensidade* e *percentagens*, servindo cada um propósitos diferentes e comunicando diferentes informações.

Os *rácios de produtividade e eficiência* relacionam valores com impactes. Rácios crescentes reflectem os avanços no total de valor recebido por unidade de impacte. Como exemplos poderão referir-se a produtividade do trabalho, a produtividade de recursos, a eco-eficiência de processos, a eco-eficiência de produtos e serviços e índices de eficiência financeira (GRI, 2002).

Os *índices de intensidade* expressam um impacte por unidade de actividade ou unidade de valor. Um índice de intensidade descendente reflecte um melhoramento no desempenho. Historicamente, muitas organizações analisam o seu desempenho ambiental com índices de intensidade. Como exemplos de índices de intensidade poderão referir-se a intensidade da emissão (por exemplo, toneladas de SO₂ emitidas por unidade de electricidade produzida), a intensidade dos resíduos (total de resíduos por volume de produção), ou a intensidade dos recursos (consumo de energia por função, consumo de material por serviço) (GRI, 2002).

As organizações geralmente utilizam rácios expressos em *percentagem*, ou seja, uma proporção entre duas grandezas semelhantes, com a mesma unidade física no numerador e no denominador. Como exemplos poderão referir-se rácios de input/output (por exemplo, rendimento do processo), perdas (por exemplo, perdas da transmissão eléctrica), rácios de reciclagem (por exemplo, fracção de resíduo

reciclado em relação ao total de resíduos), fracções (por exemplo, percentagem de energia renovável, fracção de materiais reciclados, percentagem de resíduos perigosos), quotas (por exemplo, percentagem de mulheres em níveis superiores) ou rácios de desempenho financeiro (por exemplo, rendibilidade patrimonial, retorno sobre activos operacionais) (GRI, 2002).

4.6.6. Associação Internacional da Água (IWA)

A Associação Internacional da Água (IWA, no acrónimo inglês) apresentou em 2003 o manual “*Performance indicators for wastewater services*”, no qual descreve a abordagem seguida para a definição de um sistema de indicadores adequado à avaliação do desempenho de sistemas de saneamento de águas residuais, propondo um conjunto de 182 indicadores de desempenho, essencialmente destinados a serem aplicados por entidades gestoras, devendo cada entidade gestora seleccionar de entre estes o sub-conjunto mais adequado às suas características e objectivos de avaliação, e estruturados em seis categorias, designadamente *indicadores de desempenho ambiental, indicadores de desempenho de recursos humanos, indicadores de desempenho infra-estruturais ou físicos, indicadores de desempenho operacionais, indicadores de desempenho de qualidade de serviço e indicadores de desempenho económico-financeiros* (Matos *et al.*, 2003).

Adicionalmente, e porque a interpretação do desempenho de uma entidade gestora não pode ser feita sem ter em consideração o contexto em que esta desenvolve a sua actividade, é ainda proposto que se caracterize a *informação de contexto*, segundo o *perfil da entidade gestora*, relativo ao contexto em que a entidade gestora opera, o *perfil do sistema*, que incide sobretudo nos volumes de águas residuais geridas, nas infra-estruturas físicas, nos meios tecnológicos utilizados para fornecer os serviços e nos aspectos demográficos dos clientes e o *perfil da região*, que fornece informação relativa à demografia, economia, geografia e ambiente na qual a entidade opera, permitindo estabelecer comparações entre entidades gestoras com características semelhantes (Matos *et al.*, 2003).

Esta abordagem, desenvolvida especificamente para sistemas de saneamento de águas residuais, constitui porventura aquela que se encontra mais próxima da metodologia que aqui será proposta, ainda que na metodologia proposta se incorporem contributos das diversas metodologias de abordagem aqui apresentadas, e se sigam como orientações gerais as resultantes da Norma NP EN ISO14031:2005.

Nos termos propostos por Matos *et al.* (2003) e Neves (2003), um *indicador de desempenho* (ID) constitui uma medida quantitativa ou, em alguns casos, qualitativa, de um aspecto particular do desempenho, ou padrão de serviço, de uma entidade gestora, permitindo comparar a evolução

temporal do desempenho ou confrontá-lo com um valor objectivo pré-definido. Constitui, simultaneamente, uma medida da eficiência da utilização dos recursos disponíveis e da eficácia no cumprimento dos objectivos de gestão pré-definidos. Um ID pode ser expresso por rácios entre variáveis, podendo ser adimensional (dado, por exemplo, em percentagem), ou intensivo (dando de algum modo uma ideia da intensidade, tal como o consumo energético por volume de efluente tratado). Como referência temporal para avaliação de desempenho é frequente que seja utilizado o ano, ainda que possam ser utilizados outros períodos. Os indicadores de desempenho definidos poderão ser objecto de classificação, propondo-se em Matos *et al.* (2003) que seja feita uma classificação em três níveis de importância, em função dos objectivos de cada entidade gestora.

Nem todos os indicadores estarão necessariamente sob controlo directo da entidade gestora, sendo comum que os sistemas de indicadores contemplem indicadores que, embora não estando sob controlo da entidade gestora, são determinantes para a avaliação do seu nível de desempenho, do nível de serviço prestado, e para a determinação do seu impacto no meio ambiente. A título de exemplo, refira-se a afluência de sólidos à estação de tratamento, fortemente determinada pelas características da bacia de drenagem e da rede de colectores, aspectos sob os quais a entidade gestora poderá não ter qualquer influência.

Os *indicadores ambientais* avaliam o desempenho da entidade gestora no que se refere aos impactes ambientais, incluindo a conformidade com normas de descarga de águas residuais, as descargas intermitentes de excedentes de caudal e o destino final dos resíduos sólidos (lamas, sedimentos e gradados). Entre os ID com relevância para o presente estudo, incluem-se o cumprimento da legislação sobre descarga de ETAR, a reutilização de águas residuais tratadas, a frequência de descargas de excedentes, o volume de descargas de excedentes, o volume de descargas de excedentes originados por precipitação, a produção de lamas em ETAR, a valorização de lamas de ETAR, o destino final de lamas de ETAR, a remoção de sedimentos de colectores, a remoção de sedimentos de órgãos complementares da rede, a remoção de gradados e areias (Matos *et al.*, 2003).

Os *indicadores de recursos humanos* avaliam a eficácia do pessoal ao serviço da entidade gestora, considerando funções, actividades, qualificações, formação profissional, saúde e segurança e absentismo. Entre os ID com relevância para o presente estudo, incluem-se o pessoal afecto ao tratamento por equivalente de população, o pessoal técnico afecto aos sistemas de tratamento, o pessoal afecto à monitorização da qualidade das águas residuais, o tempo de formação, o pessoal com vacinação actualizada relativa a doenças potenciadas pelo contacto com águas residuais, o pessoal com formação para trabalhar em espaços confinados, os acidentes de trabalho, o absentismo e as horas extraordinárias (Matos *et al.*, 2003).

Os *indicadores infra-estruturais* destinam-se a avaliar se as infra-estruturas de drenagem e de tratamento ainda dispõem de capacidade suficiente (“encaixe”) para operarem correctamente e em segurança, garantindo que os seus objectivos de serviço podem ser atingidos. Entre os ID com relevância para o presente estudo, incluem-se a utilização da capacidade de tratamento preliminar, primário, secundário e terciário, a entrada em carga de colectores, a potência de bombagem utilizada na ETAR e o grau de automação e controlo remoto do sistema (Matos *et al.*, 2003).

Os *indicadores operacionais* destinam-se a avaliar o desempenho da entidade gestora no que se refere às actividades de operação e manutenção, incluindo as áreas de colectores, instalações auxiliares, inspecção e manutenção de bombas e estações elevatórias, calibração do equipamento, inspecção do equipamento eléctrico, consumo de energia, reabilitação de colectores e bombas, caudais entrados, de infiltração e de exfiltração, falhas, monitorização da qualidade da água residual e das lamas, disponibilidade de veículos e equipamento de segurança. Entre os ID com relevância para o presente estudo, incluem-se a inspecção e limpeza de colectores, a inspecção de estruturas de armazenamento e de descarregadores de tempestade, a calibração de equipamentos de medição de caudal, a calibração de equipamentos de monitorização da qualidade das águas residuais, o consumo de energia em instalações de tratamento, a recuperação de energia a partir de processos de co-geração, a reabilitação de colectores, a infiltração/exfiltração e ligações indevidas, as obstruções em colectores, as análises realizadas para os diversos parâmetros, as análises às lamas, as análises de descargas industriais e a existência de detectores de gases. Os indicadores desenvolvidos apresentam uma grande incidência na rede de drenagem (Matos *et al.*, 2003).

Os *indicadores de qualidade de serviço* medem o nível do serviço prestado aos seus utilizadores, incluindo o nível de cobertura do serviço, inundações e relacionamento com os utilizadores do serviço, incluindo reclamações e danos causados. Entre os ID com relevância para o presente estudo, incluem-se a população residente com ligação ao sistema de drenagem, a população residente servida com ETAR, a população residente servida com sistemas de tratamento local, a população residente não servida, o volume de águas residuais tratadas em ETAR e tratadas com os diversos níveis de tratamento, inundações com origem na rede de drenagem, interrupções do serviço de drenagem, reclamações de serviço, reclamações relativas a acidentes de poluição imputáveis ao funcionamento do sistema, reclamações relativas a odores, resposta a reclamações e responsabilidade sobre danos causados a terceiros (Matos *et al.*, 2003).

Por último, os *indicadores económico-financeiros* abordam a eficácia e a eficiência do uso dos recursos financeiros, incluindo indicadores sobre proveitos, custos, composição de custos correntes por tipo de custo, por função principal e por actividade técnica, composição dos custos de capital, investimento e

eficiência, alavancagem, liquidez e rendibilidade. Entre os ID com relevância para o presente estudo, incluem-se o custo unitário total por equivalente de população, os custos associados ao tratamento de águas residuais, à rede de drenagem e de monitorização e o rácio de cobertura dos custos (Matos *et al.*, 2003). Este tipo de indicadores será apenas objecto de uma primeira aproximação no presente estudo.

A *informação de contexto* compreende informação relativa ao perfil da entidade gestora, ao perfil do sistema e ao perfil da região. Estes factores têm uma influência decisiva sobre o desempenho ambiental das organizações, ajudando a esclarecer o significado de diferenças de desempenho, sendo particularmente útil para facilitar a comparação entre entidades gestoras com características de contexto semelhantes. O *perfil da entidade gestora* descreve o quadro da organização. O *perfil do sistema* foca, essencialmente, o tipo de serviço de águas residuais prestado, a infra-estrutura física, os meios tecnológicos usados e os clientes. O *perfil da região* fornece informação sobre o contexto demográfico, económico, geográfico e ambiental (Matos *et al.*, 2003).

Informação relativa ao *perfil da entidade gestora* útil no contexto do presente estudo inclui a identificação da entidade gestora, o contexto geográfico, o âmbito da actividade, a propriedade das infra-estruturas, o tipo de exploração, os recursos humanos totais e o custo anual (Matos *et al.*, 2003).

Informação relativa ao *perfil do sistema* útil no contexto do presente estudo inclui o tipo de sistema gerido, as populações residente e servida por ETAR, os picos de população e de carga poluente afluente à ETAR, o caudal diário de águas residuais afluente à ETAR, o nível de tratamento das ETAR, as lamas produzidas, tratadas e conduzidas a destino final em ETAR, os gradados e areias, a área da bacia de drenagem e seu grau de impermeabilização, o número de infra-estruturas de tratamento geridas pela entidade gestora, o comprimento total da rede de drenagem, a idade média do sistema colector, os descarregadores de tempestade, as estruturas de descarga final, os emissários submarinos, os colectores inundáveis pela maré, as estruturas e o volume total de armazenamento de águas residuais, a capacidade de tratamento da ETAR, a capacidade máxima de armazenamento de caudais de ponta na ETAR, a existência de medidores de caudal e de equipamentos de monitorização de qualidade da água (Matos *et al.*, 2003).

Informação relativa ao *perfil da região* útil no contexto do presente estudo inclui a precipitação anual, a precipitação intensa de curta duração, as temperaturas média, máxima e mínima, a topografia, os meios receptores e as áreas protegidas (Matos *et al.*, 2003).

A estratégia de implementação de um sistema de indicadores de desempenho compreende essencialmente 3 fases: definição da estratégia de avaliação de desempenho (definição de objectivos específicos para a sua utilização, do âmbito da avaliação e do perfil da equipa de avaliação), selecção

de indicadores de desempenho a calcular (atribuição de níveis de importância aos ID, em função dos objectivos e do contexto da avaliação, selecção de ID e de informação de contexto, definição das frequências de recolha de dados, definição de fluxos de informação e de responsabilidades, realização de testes de campo e selecção final dos ID a serem utilizados na avaliação) e implementação dos ID mais importantes. A estas 3 fases segue-se a avaliação de desempenho ambiental e a definição de medidas de melhoria, objectivo final da aplicação de ID, eventualmente no contexto de um sistema de gestão ambiental (Matos *et al.*, 2003).

O processo de interpretação dos resultados requer a comparação dos valores obtidos para os diversos ID com valores, limiares ou referências que permitam definir o que é um bom desempenho para cada ID. Os valores de referência poderão consistir em resultados equivalentes obtidos em períodos de tempo anteriores, metas estabelecidas em planos estratégicos, metas legais, contratuais ou regulamentares, resultados de outras unidades operacionais da mesma entidade gestora, resultados de outras entidades gestoras ou valores de referência publicados. Se um ID for de importância elevada e não existirem dados disponíveis, a entidade gestora deverá continuar a incluir esse ID no seu sistema de avaliação, tomando medidas para a obtenção dos dados necessários, os quais deverão ser utilizados em exercícios de avaliação futuros (Matos *et al.*, 2003).

O manual “*Performance indicators for wastewater services*” é acompanhado por um software específico, concebido para a implementação da abordagem proposta, designado “SIGMA Lite WW”, desenvolvido pelo “*Instituto Tecnológico del Agua*” da “*Universidad Politécnica de Valencia*” (Matos *et al.*, 2003).

4.6.7. Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR)

O Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR) é a entidade responsável pela regulação das actividades correspondentes às três componentes do designado “saneamento básico”, abastecimento de água, saneamento de águas residuais e gestão de resíduos sólidos urbanos, desenvolvidas pelas entidades gestoras concessionárias desses serviços em Portugal Continental. As actividades referidas constituem serviços públicos de carácter estrutural, essenciais ao bem-estar geral, à saúde pública e à segurança colectiva das populações, tal como às actividades económicas e à protecção do ambiente, devendo pautar-se por princípios de universalidade no acesso, de continuidade e qualidade de serviço, e de eficiência e equidade dos preços.

As atribuições do IRAR circunscrevem-se, de acordo com a actual legislação, apenas aos sistemas concessionados, multimunicipais e municipais. As entidades da administração local autárquica que

gerem directamente os sistemas (câmaras municipais, serviços municipalizados e empresas municipais e intermunicipais) não estão actualmente sujeitas à intervenção deste organismo, com excepção do que respeita ao controlo da qualidade da água para consumo humano.

A complexidade das soluções necessárias ao desenvolvimento da actividade de saneamento de águas residuais exige investimentos extremamente elevados, com elevados períodos de recuperação do capital e com uma elevada imobilização, razão pela qual este é um sector com características de monopólio natural, onde se registam custos de produção significativamente inferiores quando se tem um único operador para cada serviço e em cada região. Devido, entre outros, ao facto de se tratar de um sector com características de monopólio natural, este sector carece de regulação.

A regulação dos serviços de águas e resíduos tem como principal preocupação a protecção dos interesses dos utilizadores, através da promoção da qualidade do serviço prestado pelas entidades gestoras e da garantia do equilíbrio dos tarifários praticados, materializada nos princípios de essencialidade, indispensabilidade, universalidade, equidade, fiabilidade e de custo-eficácia. Deve no entanto ter em conta a salvaguarda da viabilidade económica e dos legítimos interesses das entidades gestoras, garantindo nomeadamente a adequada remuneração dos capitais investidos, independentemente do seu estatuto público ou privado, municipal ou multimunicipal. Deve ainda salvaguardar o restante tecido empresarial do sector, não regulado, de apoio às entidades gestoras, bem como os aspectos ambientais (IRAR *et al.*, 2005; Melo Baptista *et al.*, 2004).

O modelo de regulação do IRAR passa por dois grandes planos de intervenção, um primeiro ao nível da regulação estrutural do sector e um segundo ao nível da regulação dos comportamentos das entidades gestoras a actuar nesse sector (IRAR *et al.*, 2005; Melo Baptista *et al.*, 2004).

A estratégia do IRAR passa também por regular os comportamentos das entidades gestoras a actuar nos mercados objecto de regulação relativamente aos aspectos económicos e de qualidade de serviço, impedindo eventuais comportamentos indesejáveis (IRAR *et al.*, 2005; Melo Baptista *et al.*, 2004).

A regulação económica deve ser entendida como a mais importante forma da regulação dos comportamentos permitidos às entidades gestoras, na medida em que se sabe que os preços de monopólio tendem a ser mais altos que os preços resultantes de mercados concorrenciais. A obtenção dos preços mais baixos que permitam simultaneamente a viabilidade económica e financeira das entidades gestoras, o que naturalmente corresponde à situação mais justa para os utilizadores, exige uma forte intervenção da entidade reguladora. A regulação económica inclui, ainda, a avaliação dos investimentos das entidades gestoras, na medida em que os interesses dos utilizadores são melhor garantidos através de uma adequada política de investimentos, importante para assegurar a

continuidade do serviço a longo prazo e a manutenção a curto, médio e longo prazos dos níveis de serviço (IRAR *et al.*, 2005; Melo Baptista *et al.*, 2004).

A regulação da qualidade de serviço é uma forma de regulação dos comportamentos indissociável da regulação económica, condicionando os comportamentos permitidos às entidades gestoras quanto à qualidade de serviço que prestam aos utilizadores (IRAR *et al.*, 2005; Melo Baptista *et al.*, 2004).

Este modelo de regulação inclui assim a utilização de mecanismos de avaliação do desempenho das entidades gestoras pela entidade reguladora e a sua comparação com os resultados das outras entidades gestoras similares actuando em zonas geográficas distintas (“*benchmarking*”). Os resultados desta comparação devem ser objecto de exposição pública, na medida em que isso incentiva as entidades gestoras a progredir no sentido da eficiência, por naturalmente se quererem ver colocadas em posição favorável e, materializando assim, um direito fundamental que assiste a todos os utilizadores, consolidando uma verdadeira cultura de informação, concisa, credível e de fácil interpretação por todos (IRAR *et al.*, 2005; Melo Baptista *et al.*, 2004).

Assim, como instrumentos de avaliação do desempenho utilizam-se *indicadores de desempenho*, que consistem em medidas da eficiência e da eficácia da entidade gestora relativamente a aspectos específicos da actividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas. Os indicadores expressam o nível do desempenho efectivamente atingido, tornando directa e transparente a comparação entre objectivos de gestão e resultados obtidos, simplificando uma caracterização complexa. Entende-se por indicador de desempenho uma medida quantitativa de eficiência ou de eficácia de um elemento do serviço prestado pela entidade gestora. A eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo optimizado para a produção do serviço, enquanto a eficácia mede até que ponto os objectivos de gestão, definidos específica e realisticamente, são cumpridos. No sistema de indicadores do IRAR limitou-se ao mínimo o cálculo de indicadores de desempenho com base em dados externos, já que a entidade gestora tem pouco espaço de manobra relativamente ao controlo da sua qualidade (IRAR *et al.*, 2005; Melo Baptista *et al.*, 2004).

Assim, a abordagem de avaliação de desempenho das entidades gestoras seguida pelo IRAR, que utiliza como base os conceitos propostos pela IWA, embora devidamente adaptados, assenta na implementação de um sistema constituído pelo *perfil da entidade gestora*, por um conjunto de *indicadores de desempenho*, pelos principais *factores de contexto* associados a cada indicador e, naturalmente, pelos respectivos *dados de base* a fornecer pelas entidades gestoras (IRAR *et al.*, 2005; Melo Baptista *et al.*, 2004).

O *perfil da entidade gestora* corresponde ao conjunto de aspectos que a caracteriza sumária e univocamente, compreendendo a sua identificação, informação sobre o tipo de actividade, o tipo de

sistema, a dimensão da entidade gestora, a prestação de serviços a outras entidades e o nível de “outsourcing”. No que se refere à classificação do tipo de sistema, o IRAR considera sistemas “em alta”, sistemas “em baixa” e sistemas mistos (sistemas em baixa com integração da alta no seu todo ou em parte) (IRAR *et al.*, 2005; Melo Baptista *et al.*, 2004).

De forma a dispor de instrumentos para a avaliação do desempenho da entidade gestora relativamente aos objectivos da regulação anteriormente referidos, foram definidos três grupos de indicadores de desempenho (IRAR *et al.*, 2005; IRAR, 2005a; Melo Baptista *et al.*, 2004):

- *Indicadores que traduzem a defesa dos interesses dos utilizadores:* com os quais pretende-se avaliar o nível de salvaguarda dos interesses dos utilizadores, nomeadamente ao nível da maior ou menor acessibilidade que têm ao serviço e da qualidade com que o mesmo lhes é fornecido, subdividindo-se este grupo nos aspectos referidos, isto é, acessibilidade do serviço e qualidade do serviço prestado aos utilizadores;
- *Indicadores que traduzem a sustentabilidade da entidade gestora:* com os quais pretende-se avaliar o nível de salvaguarda da sustentabilidade técnico-económica da entidade gestora e dos seus legítimos interesses, independentemente do seu estatuto público, privado ou misto, subdividindo-se este grupo em aspectos económico-financeiros, infra-estruturais, operacionais e de recursos humanos;
- *Indicadores que traduzem a sustentabilidade ambiental:* com os quais pretende-se avaliar o nível de salvaguarda dos aspectos ambientais associados às actividades da entidade gestora.

Assim, em IRAR *et al.* (2005) e em Melo Baptista *et al.* (2004), foram definidos vinte indicadores de desempenho no domínio do saneamento de águas residuais urbanas, especificando-se a respectiva designação, as unidades de expressão, a sua definição, a fórmula de cálculo, os dados necessários ao seu cálculo e eventuais comentários sobre a sua aplicação e significado, havendo uma forte presença de indicadores económico-financeiros e de indicadores que incidem sobre a rede de drenagem, mas havendo igualmente alguns indicadores relevantes em matéria de tratamento de águas residuais urbanas, designadamente:

- *Defesa dos interesses dos utilizadores*
 - *Acessibilidade e qualidade de serviço ao utilizador*
 - AR 01: Cobertura do serviço (%)
 - AR 02: Preço médio do serviço (€/m³)
 - *Qualidade do serviço prestado aos utilizadores*

AR 03: Ocorrência de inundações ($\text{m}^2/100 \text{ km}$ de colector/ano ou $\text{n.}^\circ/100 \text{ km}$ colector/ano)

AR 04: Resposta a reclamações escritas (%)

- **Sustentabilidade da entidade gestora**

- *Sustentabilidade económico-financeira da entidade gestora*

AR 05: Rácio de cobertura dos custos correntes (-)

AR 06: Custos correntes unitários ($\text{€}/\text{m}^3$)

AR 07: Rácio de solvabilidade (-)

- *Sustentabilidade infra-estrutural da entidade gestora*

AR 08: Utilização de estações de tratamento (%)

AR 09: Tratamento de águas residuais recolhidas (%)

AR 10: Capacidade de bombeamento das águas residuais (%)

AR 11: Reabilitação de colectores (\%/ano)

AR 12: Reabilitação de ramais de ligação (\%/ano)

- *Sustentabilidade operacional da entidade gestora*

AR 13: Obstruções de colectores ($\text{n.}^\circ/100 \text{ km/ano}$)

AR 14: Falhas em grupos electrobomba (horas/grupo electrobomba/ano)

AR 15: Colapsos estruturais em colectores ($\text{n.}^\circ/100 \text{ km colector/ano}$)

- *Sustentabilidade em recursos humanos da entidade gestora*

AR 16: Recursos humanos ($\text{n.}^\circ/10^6 \text{ m}^3 \cdot \text{ano}$) ou $\text{n.}^\circ/100 \text{ km colector/ano}$)

- **Sustentabilidade ambiental**

AR 17: Análises de águas residuais realizadas (%)

AR 18: Cumprimento dos parâmetros de descarga (%)

AR 19: Utilização dos recursos energéticos (kWh/m^3)

AR 20: Destino final de lamas de tratamento (%)

A análise e a interpretação do comportamento dos indicadores de desempenho de uma entidade gestora não podem ser descontextualizadas, sendo indispensável ter em conta os principais *factores*

de contexto associados a cada indicador. Para tal em IRAR *et al.* (2005) são apresentados os factores de contexto seleccionados relativamente a cada indicador de desempenho.

Para fornecer dados relativos ao perfil da entidade gestora, aos indicadores de desempenho e aos factores de contexto, a entidade gestora recolhe, compila e envia ao IRAR um conjunto de dados internos relativos à própria entidade gestora e ao sistema operado, bem como um conjunto de dados externos, que obtém junto de outras fontes (IRAR *et al.*, 2005).

A abordagem desenvolvida pelo IRAR foi aplicada pela primeira vez em 2004 ao universo de entidades sujeitas à função reguladora do IRAR (IRAR, 2005a; IRAR, 2005b), ilustrando-se nas figuras 4.13 e 4.14, a título de exemplo, os resultados obtidos para o indicador de desempenho “cumprimento dos parâmetros de descarga (%)” relativo às entidades gestoras “em alta”, consistindo este num exercício de “*benchmarking*”, e os resultados obtidos para o conjunto de indicadores de desempenho relativos à entidade gestora “SIMRIA - Saneamento Integrado dos Municípios da Ria, S.A.”, respectivamente.

O indicador da figura 4.13 destina-se a avaliar o nível de sustentabilidade da entidade gestora em termos ambientais, no que respeita ao cumprimento dos parâmetros legais de descarga de águas residuais, sendo definido como a percentagem da população equivalente servida com estações de tratamento que asseguram o cumprimento da legislação em termos de descargas de acordo com a respectiva licença. O valor de referência deste indicador, correspondente a um bom desempenho, é de 100%, o que traduz o integral cumprimento dos requisitos regulamentares de descarga. O desempenho é classificado como mediano quando se situa entre 100 e 95% e como insatisfatório abaixo deste último valor (IRAR, 2005b).

A média ponderada do cumprimento dos parâmetros de descarga destas entidades gestoras é de 37%, o que corresponde a um desempenho global insatisfatório, indiciando insuficiência no cumprimento dos parâmetros de descarga, constatando-se uma dispersão muito significativa dos desempenhos. Regista-se um número significativo de entidades gestoras com bom desempenho, igual ao valor de referência, mas também um número significativo de entidades gestoras com um desempenho insatisfatório, abaixo daquele valor. Estes níveis de desempenho reflectem também os atrasos no procedimento de licenciamento das descargas e o deficiente funcionamento de estações de tratamento (IRAR, 2005b).

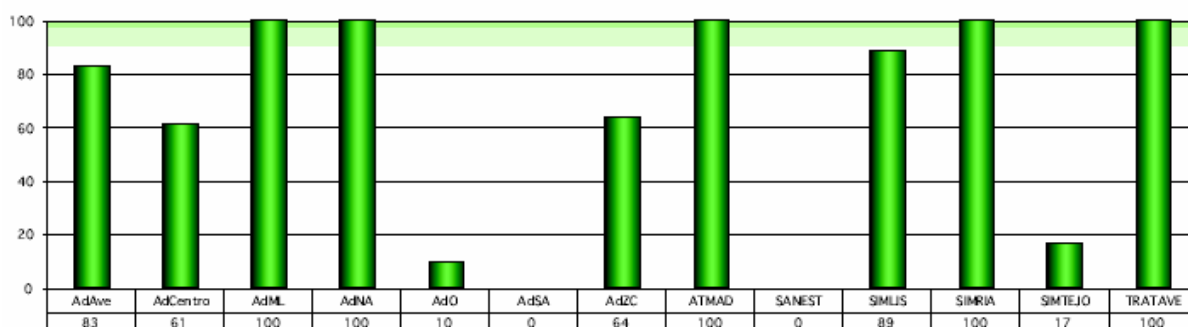


Figura 4.13: Síntese do indicador de desempenho “cumprimento dos parâmetros de descarga (%)” relativo às entidades gestoras “em alta” para o ano 2004 (Adaptado de IRAR, 2005b).

A entidade gestora a que diz respeito o conjunto de indicadores da figura 4.14, geria 3 ETAR em 2004, e apresentou um bom desempenho no indicador ocorrência de inundações e um desempenho mediano na cobertura do serviço, por se encontrar numa fase de expansão do sistema. O preço médio do serviço encontra-se abaixo do intervalo de referência do sector, justificado pelo volume de água residual industrial recolhido e sujeito apenas ao serviço de recolha e transporte para rejeição no meio receptor. A entidade gestora informou que não recebeu reclamações escritas (IRAR, 2005b).

A entidade gestora apresenta um bom desempenho no rácio de cobertura dos custos correntes e um desempenho insatisfatório no rácio de solvabilidade. O valor dos custos correntes unitários encontra-se abaixo do intervalo de referência do sector. Apresenta um bom desempenho no indicador reabilitação de colectores, enquanto que na utilização das ETAR revela um desempenho insatisfatório, abaixo da capacidade instalada, resultante da existência de atrasos na cobertura das redes “em baixa”. Apresenta um bom desempenho nos indicadores obstruções em colectores, falhas em grupos electrobomba e colapsos estruturais em colectores. Quanto aos recursos humanos, a entidade gestora apresenta um valor abaixo do intervalo de referência, tendo, no entanto, um nível de “outsourcing” elevado. Apresenta um bom desempenho nas análises de águas residuais realizadas, no cumprimento dos parâmetros de descarga e no destino final de lamas de tratamento. Assim, considera-se existir potencial de melhoria, especialmente no que respeita ao rácio de solvabilidade, à utilização das estações de tratamento e à cobertura do serviço (IRAR, 2005b).

Indicador	Valor (Valor de referência)	Avaliação	Observações
DEFESA DOS INTERESSES DOS UTILIZADORES			
AR 01 - Cobertura do serviço	76% (= 100%)	●	O sistema encontra-se em fase de expansão, não tendo ainda sido efectivamente integrados todos os municípios.
AR 02 - Preço médio do serviço	0,25 €/m ³ (-)	-	Este valor é inferior à tarifa aprovada (0,397 €/m ³), uma vez que é influenciado pela actividade de transporte de efluentes industriais. No sector, este indicador apresenta percentis 25 e 75 de, respectivamente, 0,36 e 0,47 €/m ³ .
AR 03 - Ocorrência de inundações	0 m ² /100 km /ano (= 0 m ² /100 km /ano)	●	-
AR 04 - Respostas a reclamações escritas	n.a. (= 100 %)	-	Este indicador não é aplicável porque a entidade gestora informou não ter recebido reclamações escritas no período de referência.
SUSTENTABILIDADE DA ENTIDADE GESTORA			
AR 05 - Rácio de cobertura dos custos correntes	2,28 (> 1,00)	●	-
AR 06 - Custos correntes unitários	0,11 €/m ³ (-)	-	No sector, este indicador apresenta percentis 25 e 75 de, respectivamente, 0,29 e 1,06 €/m ³ .
AR 07 - Rácio de solvabilidade	0,08 (≥ 0,20 e < 0,60)	●	Este valor resulta do endividamento bancário para financiamento da actividade corrente (pelas elevadas dívidas dos municípios), bem como para financiamento de investimentos.
AR 08 - Utilização das estações de tratamento	27% (≥ 70 e ≤ 90 %)	●	A entidade gestora informou que este indicador reflecte a existência de atrasos na cobertura das redes "em baixa".
AR 09 - Tratamento de águas residuais recolhidas	28% (= 100 %)	-	Este indicador tem em conta volumes de água residual industrial recolhidos e sujeitos apenas ao serviço de recolha e transporte para rejeição no meio receptor, pelo que não se consideram aplicáveis os valores de referência.
AR 10 - Capacidade de bombeamento das águas residuais	8,1% (-)	-	-
AR 11 - Reabilitação de colectores	2,5% /ano (≥ 1,0 e ≤ 2,0 %/ano)	●	-
AR 12 - Reabilitação de ramais de ligação	n.a. (= 2,0 %/ano)	-	Este indicador não é aplicável a entidades gestoras em alta.
AR 13 - Obstruções em colectores	0/100 km /ano (≤ 15/100 km /ano)	●	-
AR 14 - Falhas em grupos electrobomba	5 horas /grupo electrobomba /ano (≤ 48 horas /grupo electrobomba /ano)	●	-
AR 15 - Colapsos estruturais em colectores	0,0 /100 km /ano (= 0,0/100 km /ano)	●	-
AR 16 - Recursos humanos	1,3 /10 ⁶ m ³ /ano (≥ 3,0 e < 4,0 /10 ⁶ m ³ /ano)	●	A entidade gestora apresenta um valor abaixo do intervalo de referência, tendo, no entanto, um nível de <i>outsourcing</i> de 58%.
SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL			
AR 17 - Análises de águas residuais realizadas	100% (100%)	●	-
AR 18 - Cumprimento dos parâmetros de descarga	100% (100%)	●	-
AR 19 - Utilização dos recursos energéticos	0,41 kWh/m ³ (-)	-	-
AR 20 - Destino final de lamas de tratamento	100% (100%)	●	-

Simbologia: ● bom desempenho; ● desempenho mediano; ● desempenho insatisfatório; ⚠ alerta; n.a.: não aplicável; n.r.: não respondeu

Figura 4.14: Síntese dos indicadores de desempenho relativos à entidade gestora "SIMRIA - Saneamento Integrado dos Municípios da Ria, S.A." para o ano 2004 (Adaptado de IRAR, 2005b).

4.6.8. Instituto da Água (INSAAR - Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais)

O Instituto da Água, em conjunto com o Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa e o Instituto de Engenharia de

Estruturas, Território e Construção do Instituto Superior Técnico, e com a colaboração de outras quatro universidades, desenvolveu o Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR), o qual permite armazenar dados alfanuméricos e geográficos relativos ao ciclo urbano e industrial da água, disponíveis e actualizáveis *on-line* e produzir informação facilmente acessível neste domínio, constituindo uma plataforma de informação bastante potente (INAG, 2006; Mendes *et al.*, 2006).

Os objectivos do INSAAR consistem em apoiar diagnósticos, políticas e estratégias, constituindo uma ferramenta de suporte à decisão, produzir indicadores de natureza física, de funcionamento e económico-financeiros para apoio a actividades de planeamento e gestão dos recursos hídricos, fundamentar a aplicação e desenvolvimento de legislação nacional e comunitária, em particular da Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, monitorizar o cumprimento dos principais objectivos e medidas previstas no Plano Nacional da Água, designadamente na medida 2 (inquéritos, inventários, cadastro e SIG) do programa de medidas 14 (sistemas de monitorização e de informação), caracterizar o país relativamente aos sectores de abastecimento de água e de drenagem e tratamento de águas residuais, nomeadamente como um instrumento de acompanhamento e avaliação do PEAASAR II, constituir uma ferramenta auxiliar de sistematização de dados e de trabalho na gestão dos sistemas de abastecimento de água e dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais das entidades gestoras e aceder com rapidez e eficácia aos dados solicitados na multiplicidade de inquéritos sobre a mesma matéria dirigidos às entidades gestoras (INAG, 2006; Mendes *et al.*, 2006).

O âmbito técnico do INSAAR centra-se nos sistemas de abastecimento de água e respectivas origens, assim como nos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais e respectivos pontos de rejeição, contemplando a inventariação de dados que permitam avaliar o consumo de água e a rejeição de águas residuais no meio receptor, as condições de dimensionamento e funcionamento das infra-estruturas, as áreas e populações servidas, a qualidade dos serviços prestados e, ainda, os custos e receitas associados a esses serviços. Foi desenvolvido para o âmbito nacional e os primeiros resultados reportam-se ao ano de 2002, pretendendo-se que seja objecto de actualização regular, cabendo às entidades gestoras introduzir os respectivos dados na base de dados criada *on-line* (INAG, 2006; Mendes *et al.*, 2006).

Os sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais têm associados, para além do ponto de rejeição, as infra-estruturas rede de drenagem de águas residuais, emissário, estação elevatória e estação de tratamento de águas residuais (ETAR) ou fossa séptica (FS), tendo sido desenvolvidas fichas individuais de caracterização para cada tipo de infra-estrutura, bem como para as entidades gestoras (INAG, 2006; Mendes *et al.*, 2006).

A partir dos dados armazenados e de um conjunto de procedimentos automáticos definidos na base de dados é possível produzir os resultados pretendidos, designadamente listagens, fichas individuais de caracterização, indicadores de desempenho, mapas e relatórios. A caracterização das componentes inclui a sua georreferenciação num Sistema de Informação Geográfica (SIG), onde cada elemento tem uma correspondência na base de dados alfanumérica. Da integração entre a caracterização alfanumérica e geográfica resulta a base de dados INSAAR (INAG, 2006; Mendes *et al.*, 2006).

No âmbito dos sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais foi gerado um conjunto de indicadores de desempenho, agrupados por tema, e com expressões de cálculo bem definidas, os quais se identificam seguidamente, bem como alguns dos respectivos valores para Portugal Continental, relativos a 2002 (INAG, 2006):

- *Componentes de sistemas de drenagem e tratamento de águas residuais*: caracterização da situação actual de componentes (figura 4.15);
- *Custos*: investimentos realizados (305.754.575 €); custos de exploração e gestão por unidade de volume drenado (0,46 €/m³) e custos de exploração e gestão (197.910.399 €);
- *Estrutura tarifária*: entidades gestoras por modo de definição da tarifa (componente variável) para os sectores pecuário, industrial e doméstico (figura 4.16);
- *Nível de atendimento*: população servida por tipo de tratamento (7% com tratamento preliminar, 12% com tratamento primário, 20% com tratamento secundário, 7% com tratamento terciário e 12% com grau de tratamento desconhecido), população servida por tipo de instalação de tratamento, população servida por sistema público de drenagem de águas residuais (68%) e população servida por sistema público de tratamento de águas residuais (58%);
- *Produção de águas residuais*: volume anual de águas residuais drenado (324 hm³) e capitação (129 l/hab.dia);
- *Receitas*: receita total do serviço público de drenagem e tratamento de águas residuais por unidade de volume drenado (0,46 €/m³), receita tarifária do serviço a sectores por tipo de receita (81.817 milhares de € ao sector doméstico, 293 milhares de € ao sector pecuário e 61.990 milhares de € a outros sectores de actividade), receita tarifária do serviço a sectores por sector e por unidade de volume drenado, receita tarifária do serviço a sectores por sector, receita tarifária do sector doméstico por habitante servido e receita com a recepção de águas residuais de outras entidades gestoras;
- *Rejeição de águas residuais*: pontos de rejeição de águas residuais (4.544);

- *Tratamento de águas residuais*: tratamento de águas residuais em ETAR, produção e destino final das lamas (298.828 t de lamas) e ETAR com licença de rejeição.

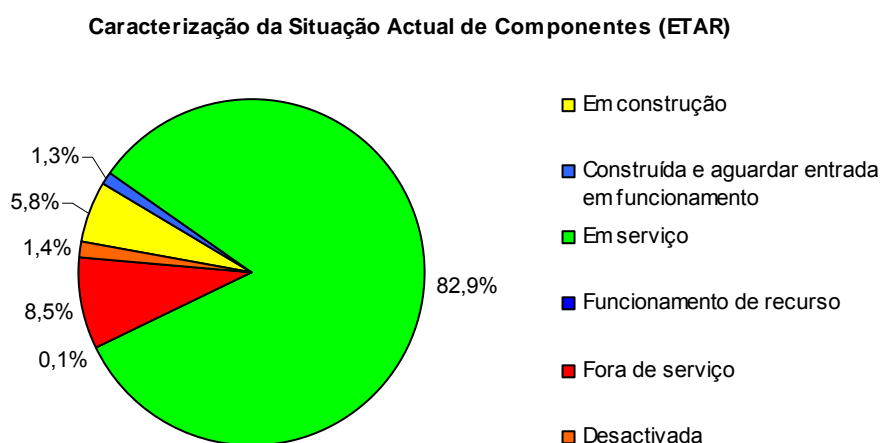


Figura 4.15: Valores relativos ao indicador caracterização da situação actual de componentes, em Portugal Continental, no ano 2002 (INAG, 2006).

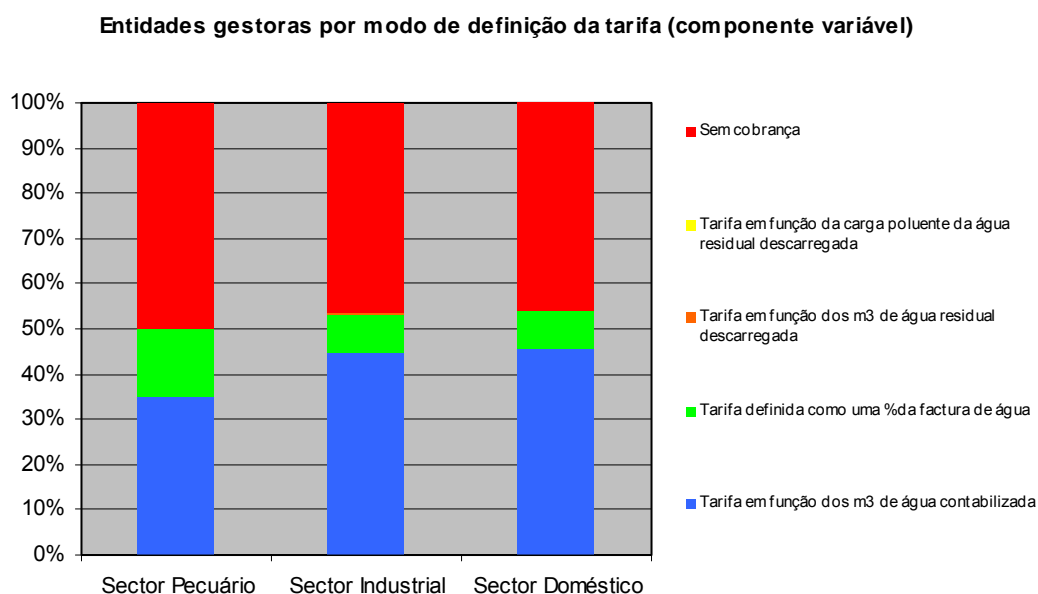


Figura 4.16: Valores relativos ao indicador entidades gestoras por modo de definição da tarifa (componente variável) para os sectores pecuário, industrial e doméstico, em Portugal Continental, no ano 2002 (INAG, 2006).

O INSAAR identificou 30 entidades gestoras de sistemas que prestam exclusivamente serviço público de drenagem e tratamento de águas residuais, 293 entidades gestoras de sistemas que prestam serviço público de abastecimento de água e de drenagem e tratamento de águas residuais simultaneamente,

1.311 ETAR públicas, 3.081 fossas sépticas públicas, 4.881 redes de drenagem públicas de águas residuais e um volume anual de água residual tratado em ETAR de 322 hm³.

Na figura 4.17 apresentam-se os índices de atendimento de população servida por sistema público de drenagem de águas residuais e por sistema público de tratamento de águas residuais, por concelho.

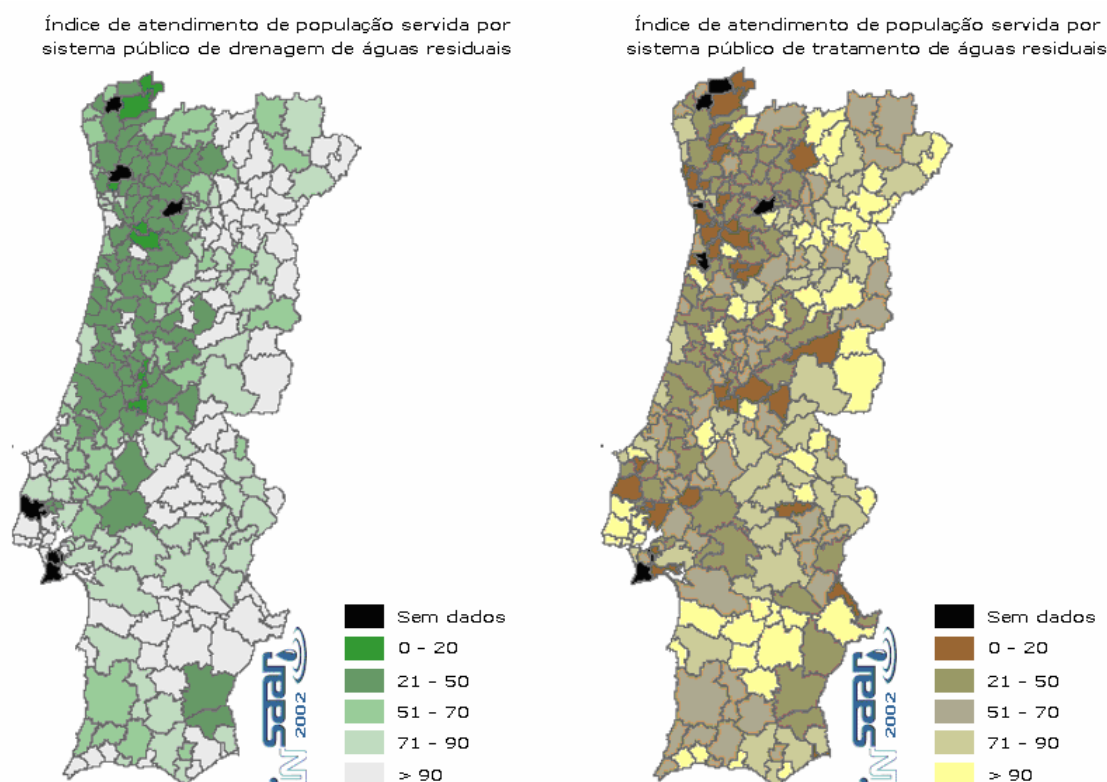


Figura 4.17: Índices de atendimento de população servida por sistema público de drenagem de águas residuais e por sistema público de tratamento de águas residuais (Adaptado de INAG, 2006).

4.6.9. Organização Mundial de Saúde (“Tools for Assessing the O&G Status of Water Supply and Sanitation in Developing Countries”)

Os problemas ao nível da operação e manutenção das infra-estruturas de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais constituem constrangimentos à sustentabilidade desses serviços. Tendo em vista colaborar na resolução desses problemas, quer em áreas urbanas, quer em áreas rurais, de países em vias de desenvolvimento, a Organização Mundial de Saúde apresentou em 2000 a proposta “Tools for Assessing the O&G Status of Water Supply and Sanitation in Developing Countries”, na qual se sugerem instrumentos para a avaliação do nível de operação e manutenção (O&M) destas infra-estruturas, através da medição e avaliação do seu desempenho (WHO, 2000).

As nove ferramentas propostas destinam-se a ser utilizadas por decisores políticos, gestores e ONG, tendo em consideração a participação pública, e têm por objectivo geral melhorar os níveis actuais de O&M destas infra-estruturas. Para tal, recorre-se à selecção de indicadores capazes de avaliar o estado da O&M e identificar os sucessos e as falhas, permitindo aos gestores utilizar essa informação na formulação de políticas e na implementação de programas relevantes para a resolução dos problemas, evitando acções desnecessárias (WHO, 2000).

Para os decisores políticos esta informação permite estabelecer objectivos de gestão para o desempenho da O&M, desenvolver um quadro para medição do desempenho, incluindo sistemas de relato da informação, realizar medições e relatos do desempenho, preparar planos de acção para melhorar o desempenho, implementar os planos de acção, continuar a monitorizar e relatar o desempenho e actualizar e implementar os planos de acção revistos (WHO, 2000).

As nove ferramentas previstas, que deverão compreender sempre um bom conhecimento da realidade local, incluem: eficácia do sistema de gestão da O&M, princípios gerais para auditorias de O&M, quadro geral para avaliação da O&M, princípios gerais para avaliação do desempenho da O&M, princípios gerais para relatar o desempenho da O&M, princípios gerais para selecção de indicadores de desempenho, indicadores de desempenho para serviços de abastecimento de água e saneamento, fontes potenciais de informação e recolha de informação do processo de participação pública (WHO, 2000).

Os *indicadores de desempenho* podem ser definidos como variáveis cujo propósito consiste em medir mudanças num processo ou função, podendo ser recolhidos em intervalos regulares para avaliar a tendência do desempenho do sistema (monitorização do progresso do processo) ou podem ser utilizados para avaliar a mudança resultante de uma actividade ou processo particular (avaliação do resultado de um projecto ou processo). Poderão ser quantitativos ou qualitativos. A percepção pública da qualidade do serviço constitui um exemplo de indicador qualitativo. É da maior utilidade associar um indicador quantitativo a um indicador qualitativo, podendo este definir-se com base no recurso a escalas de “*rankings*” (WHO, 1994; WHO, 2000).

Os indicadores deverão ser representativos das quantidades e das características que pretendem representar, deverão ser verificáveis, deverão fornecer informação útil que possa ser utilizada pelos gestores e deverão utilizar informação disponível e, sobretudo, disponível em tempo útil, por forma a influenciar as decisões (WHO, 1994; WHO, 2000).

Na abordagem da Organização Mundial de Saúde os indicadores destinam-se a ser utilizados por qualquer tipo de modelo de gestão, compreendendo gestão de tipo centralizada, de tipo comunitário ou de tipo residencial ou de pequenas comunidades (WHO, 1994; WHO, 2000).

De forma a permitir quer seja efectuada a medição do desempenho torna-se necessário que para cada indicador de desempenho seja estabelecida uma meta ou um critério de desempenho, com base no qual é feita a comparação do resultado obtido para cada indicador. Ainda que esta abordagem possa parecer simples, a caracterização do desempenho depende do número de indicadores utilizados e da qualidade dos dados utilizados no seu cálculo, podendo ser difícil interpretar os resultados obtidos. A título de exemplo, refira-se que nem sempre é simples decidir quais os indicadores decisivos na hora de caracterizar o desempenho particular de um sistema (WHO, 2000).

A avaliação do desempenho consiste na comparação de um conjunto de indicadores com os respectivos critérios de desempenho. Esta tarefa requer competências e experiência específica para que sejam retiradas as conclusões mais apropriadas, o que é particularmente relevante quando está em causa informação de natureza qualitativa. Poderá mesmo acontecer que o facto de um indicador não alcançar o respectivo critério de qualidade esteja relacionado com outros aspectos, não traduzindo necessariamente um baixo desempenho. Por fim, o estabelecimento de critérios de desempenho apropriados constitui uma fase crucial do processo, devendo envolver um processo de participação pública, com consulta das partes interessadas (WHO, 2000).

Na selecção de indicadores de desempenho dever-se-á ter em consideração que estes deverão obedecer às seguintes características: clareza de propósito, centrando-se em objectivos de O&M; relevância; precisão da definição, com envolvimento das partes interessadas; possibilidade de ser influenciado pelo seu utilizador; o método de cálculo e de recolha de dados deve ser cuidadosamente estabelecido e passível de validação; deve haver consistência, ao longo do tempo e face a outras variações; deve permitir comparações; a utilização de agregações simples de indicadores de desempenho deverá ser evitada, pois poderá ocultar informação importante e a integridade e oportunidade dos dados deverá ser tida em conta (WHO, 2000).

Assim, de acordo com WHO (2000), a escolha de indicadores de desempenho para O&M deverá ter em conta os seguintes factores, para um indicador de desempenho que pretende medir o desempenho de um dado aspecto: que esse aspecto constitui uma área sob controlo da gestão da O&M; que o indicador de desempenho meça o que é necessário; que o uso do indicador de desempenho permita determinar problemas relacionados com o aspecto em causa; que o indicador de desempenho dê uma ideia da magnitude do problema; que existam dados disponíveis para o cálculo do indicador de desempenho; que o indicador de desempenho seja aceite pelas partes interessadas; saber se existem outros indicadores de desempenho que possam ajudar a identificar a causa do problema; quem, para além da equipa gestora da O&M, irá utilizar o indicador de desempenho.

A Organização Mundial de Saúde estruturou a sua proposta de indicadores de desempenho com base em oito áreas chave, tendo sugerido para cada uma destas áreas chave um conjunto de indicadores, para os quais identificou a sua designação, os dados necessários ao seu cálculo, o modo de cálculo e sugestões relativas à sua aplicação, designadamente (WHO, 2000):

- *Indicadores para avaliação da opinião e satisfação dos utilizadores do sistema:* traduz a percepção dos utilizadores do serviço, devendo incluir a opinião das comunidades urbanas pobres e das comunidades rurais, bem como as das classes médias e ricas urbanas, compreendendo os indicadores “satisfação dos utilizadores”, “5 principais problemas de O&M”, “papéis e responsabilidades”, “cuidado e uso das instalações”, “relações institucionais e resultados” e “reclamações”;
- *Indicadores relativos à gestão comunitária e residencial:* compreende os indicadores “trabalho directo” (actividades de O&M realizadas pelos membros da comunidade), “trabalho gerido” (actividades de O&M realizadas pelos terceiros partes), “gastos em O&M”, “gastos laborais” e “problemas solucionados por acções internas”;
- *Aspectos financeiros:* inclui custos directos e indirectos em O&M e custos suportados pelos clientes e custos financiados pelos governos, na certeza de que tarifas baixas conduzem a desempenhos dos sistemas baixos, compreendendo os indicadores “eficiência dos proventos”, “eficiência de facturação”, “custos informais da água”, “custos informais do saneamento”, “custos operacionais por ligação”, “proventos por ligação” e “taxa de recuperação de custos”;
- *Nível de serviço:* reflecte o acesso dos consumidores aos serviços em termos de confiança, disponibilidade, qualidade, quantidade, custo e preço, contribuindo a O&M para o desempenho do serviço, compreendendo os indicadores “acesso a pontos de abastecimento de águas ou de recolha de águas residuais em funcionamento”, “satisfação dos utilizadores com a operação das instalações”, “disponibilidade do serviço”, “continuidade do abastecimento de água”, “qualidade bacteriológica da água” e “rácio de caudais (exploração/projecto)”;
- *Materiais:* a O&M depende da disponibilidade de materiais adequados no local certo e no momento adequado, compreendendo os indicadores “reparações excepcionais”, “localização de sobresselentes”, “acessibilidade”, “uso de sobresselentes” e “tempo dispendido”;
- *Pessoal:* desenvolvimento dos recursos humanos, incluindo formação e estrutura de recursos humanos, compreendendo os indicadores “equipa de manutenção”, “formação”, “tempo de inactividade” e “trabalho extra”;

- *Equipamento*: confiança e disponibilidade de equipamentos, compreendendo os indicadores “tempo médio de reparação”, “tempo médio antes da falha”, “tempo de reparação de rupturas” e “perdas”; e
- *Controlo de trabalho*: planeamento preventivo e aplicação de recursos de O&M, compreendendo os indicadores “controlo de trabalho” e “carga de trabalho”.

Esta abordagem não considera indicadores do estado do ambiente, centrando-se no desempenho das organizações e das infra-estruturas, pelo que não considera o impacte sobre o meio ambiente.

Para além da ferramenta atrás referida, a OMS tem vindo igualmente a desenvolver um conjunto de *indicadores de saúde ambiental*, os quais permitem monitorizar o estado de saúde da população face aos riscos e aos seus determinantes relacionados com aspectos ambientais (WHO, 2002). A metodologia proposta segue o modelo DPSEEA (“*Driving Forces-Pressures-State-Exposure-Effects-Actions*”), centralizando-se na exposição. No contexto deste modelo, e tendo em consideração os objectivos do presente estudo, são de realçar os seguintes indicadores, integrados no conjunto de indicadores principais, referentes a qualidade do ar, habitação, acidentes de tráfego, ruído, resíduos e solos contaminados, radiações, água e saneamento, segurança alimentar, químicos e locais de trabalho:

- *Forças motrizes*: não foram definidos indicadores relevantes;
- *Pressões*: “cobertura de tratamento de águas residuais”;
- *Estado*: “ultrapassagem dos valores-limite para águas recreativas para parâmetros microbiológicos”;
- *Exposição*: “acesso a saneamento adequado”;
- *Efeitos*: “número de baixas médicas provocadas por doenças com transmissão por contacto com águas recreativas” e “casos de morbilidade provocados por diarreia em crianças” e
- *Acções*: “monitorização efectiva de águas recreativas”.

4.6.10. Banco Mundial (IBNET- *The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Services*)

O Banco Mundial tem dedicado grande atenção à problemática do desenvolvimento de indicadores de desempenho ambiental, apresentando-se em Segnestam (1999) uma síntese do trabalho realizado neste domínio, bem como exemplos da sua utilização no contexto do desenvolvimento de projectos.

Em 1996, o Banco Mundial iniciou o desenvolvimento da “*The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities*” (IBNET), com o objectivo de disponibilizar uma ferramenta que permitisse avaliar o desempenho das organizações e infra-estruturas de tratamento de águas e águas residuais, através da realização de exercícios de “*benchmarking*”, com o objectivo de melhorar os respectivos níveis de desempenho (World Bank, 1999; World Bank, 2004).

Constitui assim uma iniciativa para encorajar os gestores de infra-estruturas de águas e saneamento a compilar e partilhar conjuntos de indicadores de custos e de desempenho, em resposta aos interesses das diversas partes interessadas (gestores, entidades reguladoras, decisores políticos, entidades financiadoras, universidades e consultores, entre outros), promovendo as melhores práticas entre os fornecedores destes serviços e colocando ao dispor dos utentes dos sistemas serviços com melhor qualidade. Procura estabelecer um conjunto de indicadores padronizado, garantir a padronização das definições utilizadas e constituir uma plataforma de partilha de informação neste domínio, sendo relevante em exercícios de “*benchmarking*” de processo e entre instalações (World Bank, 1999; World Bank, 2004).

Na óptica dos gestores dos sistemas, este exercício disponibiliza informação que permite identificar áreas de melhoria, adoptar metas realistas e convencer as autoridades da necessidade de se introduzirem mudanças. Aos governos este instrumento disponibiliza informação que permite monitorizar o sector e ajustar as políticas e os programas sectoriais. Na óptica das entidades reguladoras esta informação assegura que os utentes dos sistemas valorizam os serviços e que os seus gestores se preocupam com a melhoria da qualidade dos serviços prestados. Os utentes dos serviços e as ONG têm acesso a informação que lhes permite assumir posições fundamentadas, e os investidores privados podem identificar potenciais mercados e oportunidades de criar valor. Aos utentes, da realização de exercícios de “*benchmarking*” poderão resultar, em última análise, reduções de custos de gestão de sistemas e, como tal, reduções nas tarifas a suportar pelos serviços, garantindo-se elevados padrões de qualidade (World Bank, 1999; World Bank, 2004).

A IBNET compreende um conjunto de ferramentas de software (“*IBNET Benchmarking Toolkit*”) desenvolvido pelo Banco Mundial, bem como documentos de referência de forma a facilitar a sua utilização, designadamente na compilação de dados, sua análise e partilha de informação, os quais são de utilização gratuita, encontrando-se disponíveis no sítio da IBNET (<http://www.ib-net.org/>) (World Bank, 1999; World Bank, 2004).

Compreende um conjunto de indicadores financeiros, técnicos e de processo, principalmente dedicado ao contexto institucional no qual as infra-estruturas operam, para avaliação do desempenho das infra-estruturas no fornecimento de água e no tratamento de águas residuais. Os princípios básicos destes

indicadores são que sejam claros, relevantes, económicos, adequados e monitorizáveis. Os indicadores desenvolvidos foram agrupados nas seguintes categorias: cobertura do serviço, consumo e produção de água, perdas de água, medição, desempenho da rede, custos de operação e recursos humanos, qualidade do serviço, facturação, desempenho financeiro, activos, disponibilidade de serviços e indicadores de processo (World Bank, 1999; World Bank, 2004).

Os indicadores são aplicáveis a serviços de distribuição de água e de recolha de águas, mas também a serviços de tratamento de águas e de águas residuais. Como informação normalizadora o sistema IBNET utiliza, no domínio das águas residuais, a população servida, o número de ligações, o número de agregados familiares, a extensão da rede colectora, o volume de águas residuais recolhidas ou tratadas e a população equivalente (World Bank, 1999; World Bank, 2004).

A *informação de contexto* inclui parâmetros relativos aos serviços prestados, à dimensão da infra-estrutura, à densidade de ligação, à população ligada ao sistema e à natureza da entidade gestora. Os *indicadores de processo*, referem-se à forma como a organização executa as suas funções, compreendendo aspectos ligados ao planeamento, à gestão de recursos humanos, à regulação do exercício (fixação de níveis de serviço e de preços), ao financiamento e às relações com os clientes. No âmbito do *desempenho da rede* considera-se, no domínio das águas residuais, o indicador “número de entupimentos e colapsos da rede de colectores”, traduzindo a eficácia das operações de manutenção, o desempenho hidráulico da rede e as condições gerais dos colectores. No domínio dos *custos de operação e recursos humanos* consideram-se custos operacionais por população servida, por volume tratado, por funcionário e por extensão de rede, incluindo-se custos laborais e consumos energéticos. Relativamente à *qualidade de serviço* fornecido aos clientes incluem-se indicadores relativos à continuidade do serviço, reclamações dos clientes, e percentagem de população servida pelos diversos níveis de tratamento. Na *facturação* são incluídos, entre outros, indicadores relativos às tarifas praticadas (World Bank, 1999; World Bank, 2004).

Esta abordagem não considera indicadores do estado do ambiente, centrando-se no desempenho das organizações e das infra-estruturas, pelo que não considera o impacte sobre o meio ambiente.

4.6.11. “American Water Works Association” (“QualServe Performance Indicators”)

A “American Water Works Association” desenvolveu uma ferramenta específica para avaliação de desempenho ambiental através da utilização de indicadores de desempenho, concebida para que organizações nos domínios da água e saneamento melhorem o seu desempenho e a satisfação dos seus clientes, tendo designado esta ferramenta por “QualServe” (Lafferty *et al.*, 2005).

Esta ferramenta permite que uma organização ou uma infra-estrutura, tal como uma ETAR, realize um exercício de auto-avaliação, em que os funcionários da organização expressam a sua opinião sobre o desempenho da organização ou da infra-estrutura, permite também que profissionais do sector realizem visitas às instalações, fornecendo a sua opinião quanto ao seu desempenho e permite ainda realizar exercícios de “*benchmarking*”, com utilização de 22 indicadores de desempenho, em que predomina uma forte componente financeira (Lafferty *et al.*, 2005).

Os 22 indicadores de “*benchmarking*” estão organizados em 5 áreas temáticas, designadamente desenvolvimento organizacional, relações com os clientes, gestão do negócio, operações de água e operações de águas residuais. Considera as infra-estruturas em função da sua dimensão, população servida, volumes de água ou água residual tratados, localização geográfica, entre outros parâmetros (Lafferty *et al.*, 2005).

Relativamente às *operações de águas residuais* o sistema considera os indicadores taxa de descarga de excedentes de águas residuais, integridade do sistema colector, taxa de eficiência de tratamento de águas residuais, ratio de custos de operação e manutenção e rácio de manutenção programada (Lafferty *et al.*, 2005).

Relativamente ao *desenvolvimento organizacional* considera os indicadores índice de melhores práticas organizacionais, saúde dos funcionários e taxa de segurança, número de horas de formação por funcionário e número de clientes por funcionário, água tratada por funcionário, água residual tratada por funcionário e eficiência por funcionário (Lafferty *et al.*, 2005).

No que respeita às *relações com os clientes*, considera os indicadores reclamações dos clientes e qualidade técnica das reclamações, número de interrupções do serviço, custo do serviço (fornecimento de água ou recolha de águas residuais) por residência, custo de gestão de cliente e acurácia da facturação (Lafferty *et al.*, 2005).

Esta abordagem não considera indicadores do estado do ambiente, centrando-se no desempenho das organizações e das infra-estruturas, pelo que não considera o impacte sobre o meio ambiente.

V. PROPOSTA DE SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTAIS PARA AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL DE SISTEMAS DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS URBANAS COM DESCARGA EM ZONAS COSTEIRAS

5.1. Considerações Prévias

Apresenta-se em seguida uma proposta de desenvolvimento de Indicadores Ambientais para Avaliação do Desempenho Ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas com descarga em zonas costeiras. Muitos dos indicadores aqui apresentados poderão ser aplicados independentemente da localização dos sistemas de tratamento de águas residuais urbanas, havendo alguns que são específicos da localização nestas zonas, os quais estão relacionados com os usos que são feitos destes meios, um dos quais é precisamente a descarga de águas residuais urbanas.

São desenvolvidos apenas indicadores de desempenho ambiental relacionados com os sistemas de tratamento de águas residuais urbanas, considerando-se o sistema de drenagem apenas nos seus aspectos mais elementares. Atendendo a que em Matos *et al.* (2003) é dada grande ênfase aos sistemas de drenagem, com apresentação de grande número de indicadores, julga-se que este domínio do saneamento está suficientemente tratado, pelo que é objectivo do presente trabalho concentrar esforços na ADA dos sistemas de tratamento, materializado nas ETAR, domínio em que não foram ainda efectuadas propostas globais assinaláveis.

Os indicadores propostos incidem sobre a infra-estrutura ETAR e o seu funcionamento, e não sobre a organização ou entidade gestora responsável pelo seu funcionamento, a qual poderá inclusivamente ser responsável pelo funcionamento de diversas ETAR. Propõem-se indicadores relativos quer ao tratamento da fase líquida, quer ao tratamento da fase sólida, desenvolvendo-se indicadores relativos a aspectos elementares da rede de drenagem, ao tratamento de odores, ao licenciamento das instalações, à qualidade das águas residuais tratadas, aos resíduos gerados, sobre aspectos económicos, sobre os recursos humanos, sobre as políticas adoptadas, entre outros.

Dado que existem ETAR com níveis de tratamento diferenciados (preliminar, primário, secundário e terciário), bem como uma grande diversidade de soluções tecnológicas (lamas activadas, discos

biológicos, leitos percoladores, sistemas de lagunagem, entre outros), sempre que tal se revele oportuno, a análise de um dado indicador poderá ser efectuada considerando subgrupos de ETAR.

Os indicadores de desempenho ambiental apresentados foram definidos independentemente do nível de desenvolvimento socio-económico, da região, ou do tipo de entidade gestora responsável pela gestão de cada infra-estrutura. De qualquer modo, apresenta-se previamente à apresentação dos indicadores toda a informação de contexto relevante e para a qual é simples obter os dados. Esta informação revela-se fundamental para compreender o comportamento de muitos dos indicadores que são propostos.

A metodologia proposta baseia-se essencialmente nas estruturas de indicadores desenvolvidas pela Norma NP EN ISO14031:2005 e pela IWA, mas incorpora igualmente elementos das restantes abordagens identificadas no capítulo anterior.

O objectivo central da sua aplicação é que as entidades gestoras assumam a ADA como instrumento inserido numa estratégia de melhoria contínua do desempenho ambiental das ETAR. O objectivo último da aplicação dos indicadores aqui propostos é contribuir para a melhoria do desempenho ambiental destas infra-estruturas, tendo em conta não só os diversos aspectos do seu funcionamento como também o seu previsível impacte no meio receptor.

Para cada indicador proposto define-se um Critério de Desempenho Ambiental, ao qual se associa um Referencial de Desempenho, que poderá estar relacionado com uma norma legal, uma meta programada ou com um critério técnico de outra natureza (considerando-se inclusivamente o desvio relativamente ao comportamento médio esperado para um dado indicador). O desempenho ambiental das ETAR face a cada indicador classifica-se como bom ou mau, se cumpre ou não o critério, sendo a informação final sintetizável num quadro de síntese em que se apresentam todos os indicadores, de forma cruzada, para cada ETAR. Neste quadro indica-se para cada ETAR e para cada indicador se o Critério de Desempenho Ambiental é cumprido, utilizando-se para tal um código de cores, em que se associa o cumprimento do critério à cor verde e o incumprimento à cor vermelha. Este quadro será apresentado no momento de aplicação da proposta de indicadores ao caso prático desenvolvido no capítulo seguinte. Os resultados obtidos para cada indicador são apresentados de forma gráfica ou em quadro.

Os indicadores são apresentados de forma simples, não sendo feita qualquer ponderação, cabendo aos diversos interessados na sua utilização, seleccionar de entre o conjunto apresentado o subconjunto que lhe possa ser mais útil e definir a forma de ponderação mais adequada à realidade que se pretende representar.

Efectuou-se, em muitos casos, e com o objectivo de operar com uma base operatória de avaliação e comparação comum para as diversas ETAR, uma normalização dos indicadores com base no volume de águas residuais tratadas ou na população servida, ainda que noutros casos tal não tenha sido possível, dada a natureza específica dos indicadores.

Nestes casos utilizam-se razões, percentagens ou outras formas de expressão quantitativa como método de cálculo e unidade de expressão dos indicadores.

Nem todos os indicadores têm uma tradução quantitativa, havendo muitos que apresentam natureza qualitativa e cuja avaliação de desempenho é efectuada confrontando a resposta obtida com o comportamento esperado, sendo este traduzido em respostas do tipo sim ou não, sempre que se verifica ou não o critério estabelecido pelo indicador.

O conjunto de indicadores proposto para ADA de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas com descarga em zonas costeiras encontra-se estruturado de acordo com o seguinte esquema de subgrupos de indicadores:

- Informação de Contexto, Dados de Perfil ou Variáveis Enquadradoras (IC)
 - Identificação da ETAR (IC-ID)
 - Perfil da Entidade Gestora (IC-PEG)
 - Perfil da Região (IC-PR)
 - Perfil do Sistema (IC-PS)
- Indicadores de Desempenho Ambiental
 - Indicadores de Desempenho Operacional ou de Pressão (IDO)
 - Indicadores Operacionais (IDO-IO)
 - Indicadores Infra-Estruturais (IDO-IIE)
 - Indicadores de Qualidade de Serviço (IDO-IQS)
 - Indicadores de Desempenho de Gestão ou de Resposta (IDG)
 - Indicadores de Recursos Humanos (IDG-IRH)
 - Indicadores Económico-Financeiros (IDG-IEF)
 - Indicadores de Conformidade Legal (IDG-ICL)
 - Indicadores de Implementação de Políticas e Programas (IDG-IIPP)
- Indicadores do Estado do Ambiente ou de Condição Ambiental (IEA)

○ Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (IEA-IQMR)

Dada a existência desigual de dados para os diversos subgrupos de indicadores, e atendendo a que não fará sentido propor indicadores cujo cálculo seja efectuado com variáveis cujos dados não estão disponíveis ou cuja obtenção se mostra difícil ou onerosa, nem todos os subgrupos de indicadores apresentam o mesmo número de dados, tendo-se dado uma clara preferência a indicadores relacionados com o funcionamento técnico, com a qualidade do efluente descarregado no meio receptor, com os diversos aspectos relacionados com o impacte ambiental destas infra-estruturas e com o seu nível de conformidade legal.

Por outro lado existem outros tipos de indicadores que se encontram menos representados, tais como os económico-financeiros, cujo tratamento deverá ser aprofundado no âmbito da ciência económica, ou os indicadores de recursos humanos, em que se desconhecem dados relevantes das políticas de gestão de recursos humanos das entidades gestoras.

Sempre que se entenda oportuno, e pese embora a indisponibilidade actual de dados que permitam calcular determinados indicadores, se a importância de um indicador for elevada este não deixará de ser proposto, indicando-se que as entidades gestoras deverão desenvolver esforços no sentido de obter os dados necessários ao seu cálculo, desde que tal seja simples e pouco dispendioso de recursos humanos e financeiros.

Para cada subgrupo de indicadores é apresentado um quadro com a identificação dos indicadores, a sua definição, o método de cálculo empregue, sempre que existente, a unidade de expressão, o critério de desempenho e eventuais observações e comentários à sua aplicação nas ETAR e, em particular, nas ETAR com descarga em zona costeira.

Como unidade temporal de referência utilizou-se geralmente o ano, dado não haver possibilidade de obtenção de dados para um referencial temporal diferente ou tal não fazer sentido em termos de avaliação de desempenho ambiental, atendendo às flutuações de caudal ao longo do ano. Ainda assim, alguns casos houveram em que se entendeu oportuno utilizar outras unidades temporais, designadamente o dia.

5.2. Informação de Contexto, Dados de Perfil ou Variáveis Enquadradoras (IC)

Como informação de contexto, dados de perfil ou variáveis enquadradoras consideraram-se os elementos pertinentes relacionados com a identificação das ETAR, o perfil da entidade gestora, o perfil

da região e o perfil do sistema. Estes elementos são fundamentais para a concepção e compreensão dos indicadores propostos.

5.2.1. Identificação da ETAR (IC-ID)

Apresentam-se no quadro 5.1 os elementos pertinentes relativos aos dados de identificação das ETAR, designadamente “designação da ETAR” e “localização da ETAR”.

Quadro 5.1.
Informação de Contexto: Dados de Identificação da ETAR.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
ID1 Designação da ETAR	Designação da ETAR	-	Designação das ETAR, ordenadas pela sequência de norte para sul, na faixa costeira Atlântica, e de poente para nascente, na faixa costeira algarvia.
ID2 Localização da ETAR	Local de implantação da ETAR, com indicação de concelho e lugar.	-	-

5.2.2. Perfil da Entidade Gestora (IC-PEG)

Apresentam-se no quadro 5.2 os elementos pertinentes relativos aos dados de perfil das entidades gestoras das ETAR, designadamente “tipologia da entidade gestora”, “identificação do dono da obra”, “identificação da entidade gestora”, “identificação da entidade operadora” e “n.º total de trabalhadores”.

Quadro 5.2.
Informação de Contexto: Perfil da Entidade Gestora.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PEG1 Tipologia da Entidade Gestora	Estatuto da entidade responsável pela gestão da ETAR	-	As entidades gestoras são aqui classificadas quanto à sua tipologia em: <ul style="list-style-type: none"> • Pública (Administração Directa); • Pública (Empresa Municipal); • Pública (Empresa Multimunicipal); • Pública (Contrato de Prestação de Serviços); • Privada (Concessão). Por Pública (Administração Directa) entende-se gestão pela Câmara Municipal ou por Serviços Municipalizados. Por Pública (Contrato de Prestação de Serviços) entende-se gestão pública com recurso a uma empresa privada.

(continua)

Quadro 5.2.
Informação de Contexto: Perfil da Entidade Gestora.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PEG2 Identificação do Dono da Obra	Designação do dono da obra (proprietário da infra-estrutura)	-	-
PEG3 Identificação da Entidade Gestora	Designação da entidade gestora (responsável pela exploração da ETAR)	-	-
PEG4 Identificação da Entidade Operadora	Designação da entidade operadora (responsável pela operação da ETAR)	-	-
PEG5 N.º Total de Trabalhadores	N.º total de trabalhadores das entidades gestora e operadora afectos ao funcionamento da ETAR	N.º/ano	Incluem-se todos os trabalhadores das entidades gestora e operadora afectos ao funcionamento da ETAR.

5.2.3. Perfil da Região (IC-PR)

Apresentam-se no quadro 5.3 os elementos pertinentes relativos aos dados de perfil da região na qual se localizam as ETAR, designadamente “região” e “classificação do meio receptor”.

Quadro 5.3.
Informação de Contexto: Perfil da Região.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PR1 Região	Designação da região administrativa	-	As regiões administrativas consideradas são Norte, Centro, Lisboa e Vale do Tejo, Alentejo e Algarve.
PR2 Classificação do Meio Receptor	Classificação do meio receptor de acordo com o Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, revisto pelo Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de Junho, subdividido em águas doces, estuários e águas costeiras.	-	Consideram-se as seguintes classificações do meio receptor: <ul style="list-style-type: none"> • água doce zona normal; • água doce zona sensível; • estuários zona normal; • estuários zona sensível; • estuários zona menos sensível; • águas costeiras zona normal; • águas costeiras zona sensível; e • águas costeiras zona menos sensível.

5.2.4. Perfil do Sistema (IC-PS)

Apresentam-se no quadro 5.4 os elementos pertinentes relativos aos dados de perfil do sistema das ETAR, os quais dizem respeito aos seguintes aspectos:

- *situação de funcionamento* (“ano da visita técnica”, “situação de funcionamento” e “ano de início de exploração”);

- *população* (“classes de população servida”, “população efectiva servida”, “pico de população efectiva servida” e “população de projecto”);
- *descarga* (“ponto de descarga da ETAR” e “tipo de descarga”);
- *rede de drenagem* (“tipo de rede de drenagem”, “conclusão da bacia de drenagem”, “descarregador de tempestade”, “indústrias ligadas à rede de drenagem” e “efluentes sectores industriais”);
- *tratamento da fase líquida* (“nível de tratamento da fase líquida”, “tipo de tratamento da fase líquida”, “operações e processos da fase líquida” e “tipos de tratamento de afinação”);
- *caudais* (“caudal médio diário de projecto”, “caudal médio horário de projecto”, “caudal de ponta horária de projecto”, “relação de caudais horários de projecto”, “caudal médio diário de exploração”, “volume anual de águas residuais urbanas tratadas”, “capitação de exploração”, “variação sazonal de caudais de exploração”, “caudal médio horário de exploração”, “caudal de ponta horária de exploração”, “método de obtenção do caudal”);
- *características das águas residuais urbanas não tratadas* (“concentração de SST nas ARU não tratadas”, “concentração de CBO₅ nas ARU não tratadas”, “concentração de CQO nas ARU não tratadas”, “concentração de azoto total nas ARU não tratadas”, “concentração de fósforo total nas ARU não tratadas”, “concentração de óleos e gorduras nas ARU não tratadas”, “concentração de coliformes totais nas ARU não tratadas”, “concentração de coliformes fecais nas ARU não tratadas”, “concentração de estreptococos fecais nas ARU não tratadas” e “biodegradabilidade das ARU não tratadas”);
- *cargas médias diárias afluentes à ETAR* (para os parâmetros SST, CBO₅, CQO, azoto total, fósforo total, óleos e gorduras, coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais); e
- *tratamento e utilização de lamas de depuração e tratamento de odores* (“tratamento de lamas de depuração”, “destino final das lamas de depuração”, “tipo de utilização agrícola das lamas de depuração” e “tratamento de odores”).

Os elementos do perfil do sistema dizem respeito a aspectos relacionados com as características físicas dos sistemas, ou a aspectos que condicionam o funcionamento do sistema e, como tal, o seu desempenho ambiental, mas sob os quais a entidade gestora das ETAR não exerce qualquer tipo de controlo, excepto alterando as características físicas do sistema. Contudo, neste último caso, estaremos já a falar de um sistema com novas características e, eventualmente, com novas capacidades de tratamento.

Quadro 5.4.
Informação de Contexto: Perfil do Sistema.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PS1 Ano da visita técnica	Ano no qual foi efectuada a visita técnica no âmbito do presente exercício de “ <i>benchmarking</i> ” de ADA	Ano	As visitas técnicas foram efectuadas nos anos 2003, 2004 e 2005.
PS2 Situação de funcionamento	Situação de funcionamento da ETAR no momento da visita técnica	-	Consideram-se as seguintes situações de funcionamento: <ul style="list-style-type: none"> • Funcionamento; • Fase de Arranque; e • Remodelação/Beneficiação.
PS3 Ano de início de exploração	Ano no qual a ETAR iniciou a sua exploração	Ano	-
PS4 Classes de população servida	Classes de população servida pela ETAR, de acordo com os requisitos de tratamento exigidos pelo Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, revisto pelo Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de Junho.	h.e..	Consideram-se as seguintes classes de população servida: <ul style="list-style-type: none"> • Menos de 2.000 h.e.; • 2.000 a 10.000 h.e.; • 10.000 a 15.000 h.e.; • 15.000 a 150.000 h.e.; e • Mais de 150.000 h.e..
PS5 População de projecto	População de projecto relativamente à qual o sistema de tratamento foi dimensionado	h.e.	-
PS6 População efectiva servida	População efectiva servida pela ETAR.	h.e.	-
PS7 Pico de população efectiva servida	Valor máximo de população efectiva servida pela ETAR atingido ao longo do ano	h.e.	Quando comparado com a população efectiva servida reflecte a ocupação sazonal da zona servida pelo sistema de tratamento
PS8 Ponto de descarga da ETAR	Localização do ponto de descarga das ARU tratadas pela ETAR	-	-
PS9 Tipo de descarga	Destino final das ARU tratadas pela ETAR	-	Consideram-se os seguintes destinos finais para as ARU tratadas pela ETAR: <ul style="list-style-type: none"> • Descarga no domínio hídrico; • Descarga directa no mar; • Descarga no mar através de emissário submarino; e • Reutilização A reutilização compreende o uso de ARU tratada para regas agrícolas, de campos de golfe, dos espaços verdes da ETAR ou em lavagem de arruamentos.

(continua)

Quadro 5.4.
Informação de Contexto: Perfil do Sistema.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PS10 Tipo de rede de drenagem	Tipologia da rede de drenagem, quanto à existência de separação de caudais de ARU e de caudais pluviais	-	Consideram-se as seguintes tipologias de redes de drenagem: <ul style="list-style-type: none"> • Unitária, quando à gestão comum de caudais; • Separativa; e • Mista ou Pseudoseparativa. As redes de drenagem unitárias procedem à gestão comum de caudais de ARU e pluviais, não efectuando a sua separação, enquanto as separativas efectuam essa separação. As redes de drenagem mistas ou pseudoseparativas tratam-se de redes com zonas separativas, geralmente as novas urbanizações, mas em que ainda existem zonas sem separação de caudais. Poderão ser também redes com ligações prediais indevidas ou com infiltrações provenientes dos aquíferos ou resultantes da exposição da rede à variação da maré.
PS11 Conclusão da bacia de drenagem	Estado de execução da bacia de drenagem e do seu integral funcionamento	Sim/Não	Reflecte o grau de conclusão da bacia de drenagem.
PS12 Descarregador de tempestade	Existência de descarregador de tempestade para desvio de caudais excedentários à capacidade de tratamento da ETAR	Sim/Não	Permite minimizar o risco de inundação da ETAR e de interrupção do tratamento.
PS13 Indústrias ligadas à rede de drenagem	Existência de indústrias com ligação e descarga de efluentes industriais na rede de drenagem de ARU	Sim/Não	Fornecer um elemento importante para a compreensão de variações no nível de qualidade das ARU não tratadas.
PS14 Efluentes sectores industriais	Sectores industriais e outras actividades com impacto ambiental significativo com ligação e descarga de efluentes industriais na rede de drenagem de ARU	-	Consideram-se os seguintes sectores industriais e actividades: <ul style="list-style-type: none"> • Lactínios; • Conservas de pescado; • Aduos; • Cerâmicas; • Sector alimentar; • Matadouros; • Gráficas; • Metalomecânicas; • Madeira; • Borracha; • Química e petroquímica; • Vidro; • Transportes; • Têxteis e tinturarias; • Eléctrico e Electrónico; • Curtumes; • Celulose e pasta de papel; • Tratamento de superfícies; • Suiniculturas; • Aterros sanitários; e • Diversos (parques industriais)

(continua)

Quadro 5.4.
Informação de Contexto: Perfil do Sistema.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PS15 Nível de tratamento da fase líquida	Nível de tratamento da fase líquida instalado na ETAR	-	<p>Consideram-se os seguintes níveis de tratamento da fase líquida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preliminar; • Primário; • Secundário; e • Terciário. <p>Entende-se por tratamento preliminar as operações de remoção de sólidos grosseiros, areias e gorduras presentes nas ARU com vista ao seu tratamento subsequente.</p> <p>Entende-se por tratamento primário o tratamento das ARU por um processo físico e/ou químico que envolva a decantação das partículas sólidas em suspensão, ou por outro processo em que o CBO₅ das ARU recebidas seja reduzido de, pelo menos, 20 % antes da descarga e o total de partículas sólidas em suspensão das ARU recebidas seja reduzido de, pelo menos, 50 %.</p> <p>Entende-se por tratamento secundário o tratamento das ARU por um processo que envolva geralmente um tratamento biológico, com decantação secundária ou outro processo, em que se alcancem eficiências de remoção mínimas de 70% relativamente à CBO₅, 75% relativamente à CQO e 90% relativamente aos SST.</p> <p>Entende-se por tratamento terciário o tratamento das ARU por um processo de tratamento que garanta a remoção de nutrientes, designadamente de azoto total e de fósforo total, com eficiências de remoção de 70% e 80% respectivamente, ou que garanta a remoção de microorganismos patogénicos, por forma a compatibilizar a descarga de ARU tratadas com os critérios de qualidade exigidos pelo meio receptor.</p>
PS16 Tipo de tratamento da fase líquida	Designação do tipo de tratamento da fase líquida instalado na ETAR	-	<p>Consideram-se os seguintes tipos de tratamento da fase líquida:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gradagem e desarenamento; • Gradagem e decantação primária; • Tanque Imhoff; • Lamas activadas em tanque de arejamento; • Lamas activadas em vala de oxidação; • Discos biológicos; • Leitos percoladores; • Lagunagem; • Lagoas de macrófitas; e • Reactor anaeróbio de manto de lamas ascendente (UASB).

(continua)

Quadro 5.4.
Informação de Contexto: Perfil do Sistema.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PS17 Operações e processos da fase líquida	Designação das operações e processos de tratamento da fase líquida instalados na ETAR	-	Consideram-se as seguintes operações e processos de tratamento da fase líquida: <ul style="list-style-type: none"> • Fossa séptica; • Tanque Imhoff; • Gradagem; • Desarenação; • Tamisagem; • Microtamisação; • Equalização-Homogeneização; • Remoção de óleos e gorduras; • Oxidação; • Neutralização; • Precipitação química; • Coagulação-floculação; • Adsorção em carvão activado; • Permuta iónica; • Separação por membranas; • Decantação primária; • Flotação; • Lamas activadas; • Leitos percoladores; • Discos biológicos; • Lagoas de estabilização; • Lagoas de macrófitas; • Outros tratamentos biológicos; • Filtração; • Remoção de azoto; • Remoção de fósforo; e • Desinfecção.
PS18 Tipos de tratamento de afinação	Designação dos tipos de tratamento de afinação da fase líquida instalados na ETAR	-	Consideram-se os seguintes tipos de tratamento de afinação da fase líquida: <ul style="list-style-type: none"> • Filtração terciária; • Microtamisação; • Adsorção em carvão activado; • Remoção de azoto; • Remoção de fósforo; • Desinfecção por oxidação química (cloragem); • Desinfecção por radiação ultravioleta; • Desinfecção por ozonização; e • Desinfecção por lagoa de maturação.
PS19 Caudal médio diário de projecto	Caudal médio diário de projecto relativamente ao qual o sistema de tratamento foi dimensionado	m ³ /dia	-
PS20 Caudal médio horário de projecto	Caudal médio horário de projecto relativamente ao qual o sistema de tratamento foi dimensionado	m ³ /h	-

(continua)

Quadro 5.4.
Informação de Contexto: Perfil do Sistema.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PS21 Caudal de ponta horária de projecto	Caudal de ponta horária de projecto relativamente ao qual o sistema de tratamento foi dimensionado	m ³ /h	-
PS22 Relação de caudais horários de projecto	Relação entre o caudal de ponta horária de projecto e o caudal médio horário de projecto	%	Fornecer um elemento importante para a compreensão da capacidade hidráulica do sistema de tratamento de receber caudais de ponta horária, sendo um dado que traduz a resiliência do sistema a fenómenos de inundação.
PS23 Caudal médio diário de exploração	Caudal médio diário de exploração nos diversos anos de estudo	m ³ /dia	-
PS24 Caudal médio horário de exploração	Caudal médio horário de exploração nos diversos anos de estudo	m ³ /h	-
PS25 Caudal de ponta horária de exploração	Caudal de ponta horária de exploração nos diversos anos de estudo	m ³ /h	-
PS26 Volume anual de águas residuais urbanas tratadas	Volume total anual de águas residuais urbanas tratadas nos diversos anos de estudo	10 ³ m ³ /ano	-

(continua)

Quadro 5.4.
Informação de Contexto: Perfil do Sistema.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PS27 Capitação de exploração	Volume diário de água consumido por habitante nos diversos anos de estudo	l/hab.dia	Nos termos do RGSPDADAR, aprovado pelo Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto, considera-se que as capitações relativas aos consumos exclusivamente domésticos não devem ser, qualquer que seja o horizonte de projecto, inferiores a 80 l/hab.dia, em aglomerações até 1.000 habitantes, inferiores a 100 l/hab.dia, em aglomerações de 1.000 a 10.000 habitantes, inferiores a 125 l/hab.dia, em aglomerações de 10.000 a 20.000 habitantes, inferiores a 150 l/hab.dia, em aglomerações de 20.000 a 50.000 habitantes, e inferiores a 175 l/hab.dia, em aglomerações acima de 50.000 habitantes. Parte significativa destes consumos converte-se em caudais afluentes às ETAR, havendo ainda que acrescentar valores de utilização industrial, comercial e consumo público, entre outros. Em Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991) é apresentada uma capitação doméstica (excluindo consumos industriais, dos serviços públicos e perdas) para os EUA de 227 l/hab.dia. Kiely (1999) apresenta uma capitação média para a UE de 225 l/hab.dia. Assim, e como os consumos de água têm vindo a aumentar em resultado das mudanças dos hábitos de consumo da população, consideraremos para o presente estudo como valores de referência capitações entre 200 e 300 l/hab./dia, incluindo já o valor depreciativo de afluência à rede. Como factores de afluência à rede estabelecem-se valores entre 0,70 e 0,90 (art.º 123.º do RGSPDADAR).
PS28 Variação sazonal de caudais de exploração	Relação entre o caudal médio diário de Verão e o caudal médio diário de Inverno nos diversos anos de estudo	%	Reflecte a ocupação sazonal da zona servida pelo sistema de tratamento, constituindo um elemento que permite identificar a pressão demográfica sazonal a que o sistema de tratamento está sujeito. Embora a Directiva n.º Directiva n.º 91/271/CEE estabeleça que as ETAR urbanas devem ser concebidas, construídas, exploradas e mantidas de forma a garantir um funcionamento suficientemente eficaz em todas as condições considerando variações climáticas e variações sazonais de carga, a verdade é que em muitos casos tal não foi tido em consideração.
PS29 Método de obtenção do caudal	Método de obtenção do caudal na ETAR nos diversos anos de estudo	-	Consideram-se os seguintes métodos de obtenção do caudal: <ul style="list-style-type: none"> • Medição; e • Estimação.

(continua)

Quadro 5.4.
Informação de Contexto: Perfil do Sistema.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PS30 Concentração de SST nas ARU não tratadas	Concentração média de SST nas ARU não tratadas	mg/l	De acordo com Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991), serão de esperar concentrações médias de SST nas ARU não tratadas de 100 mg/l (concentração fraca), 220 mg/l (concentração média) ou 350 mg/l (concentração forte). Kiely refere um valor médio de 300 mg/l em águas residuais domésticas.
PS31 Concentração de CBO ₅ nas ARU não tratadas	Concentração de CBO ₅ nas ARU não tratadas	mg O ₂ /l	De acordo com Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991), serão de esperar concentrações médias de CBO ₅ nas ARU não tratadas de 110 mg O ₂ /l (concentração fraca), 220 mg O ₂ /l (concentração média) ou 400 mg O ₂ /l (concentração forte). Kiely refere um valor médio de 250 mg O ₂ /l em águas residuais domésticas.
PS32 Concentração de CQO nas ARU não tratadas	Concentração de CQO nas ARU não tratadas	mg O ₂ /l	De acordo com Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991), serão de esperar concentrações médias de CQO nas ARU não tratadas de 250 mg O ₂ /l (concentração fraca), 500 mg O ₂ /l (concentração média) ou 1000 mg O ₂ /l (concentração forte). Kiely refere um valor médio de 500 mg O ₂ /l em águas residuais domésticas.
PS33 Concentração de azoto total nas ARU não tratadas	Concentração de azoto total nas ARU não tratadas	mg/l	De acordo com Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991), serão de esperar concentrações médias de azoto total nas ARU não tratadas de 20 mg/l (concentração fraca), 40 mg/l (concentração média) ou 85 mg/l (concentração forte). Kiely refere um valor médio de 40 mg/l em águas residuais domésticas.
PS34 Concentração de fósforo total nas ARU não tratadas	Concentração de fósforo total nas ARU não tratadas	mg/l	De acordo com Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991), serão de esperar concentrações médias de fósforo total nas ARU não tratadas de 4 mg/l (concentração fraca), 8 mg/l (concentração média) ou 15 mg/l (concentração forte). Kiely refere um valor médio de 9 mg/l em águas residuais domésticas.
PS35 Concentração de óleos e gorduras nas ARU não tratadas	Concentração de óleos e gorduras nas ARU não tratadas	mg/l	De acordo com Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991), serão de esperar concentrações médias de óleos e gorduras nas ARU não tratadas de 50 mg/l (concentração fraca), 100 mg/l (concentração média) ou 150 mg/l (concentração forte). Kiely refere um valor médio de 100 mg/l em águas residuais domésticas.
PS36 Concentração de coliformes totais nas ARU não tratadas	Concentração de coliformes totais nas ARU não tratadas	NMP/100 ml	De acordo com Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991), serão de esperar concentrações médias de coliformes totais nas ARU não tratadas de 10 ⁶ -10 ⁷ NMP/100 ml (concentração fraca), 10 ⁷ -10 ⁸ NMP/100 ml (concentração média) ou 10 ⁷ -10 ⁹ NMP/100 ml (concentração forte). Kiely refere um valor médio de 10 ⁷ -10 ⁹ NMP/100 ml em águas residuais domésticas.

(continua)

Quadro 5.4.
Informação de Contexto: Perfil do Sistema.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PS37 Concentração de coliformes fecais nas ARU não tratadas	Concentração de coliformes fecais nas ARU não tratadas	NMP/100 ml	De acordo com Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991), serão de esperar concentrações médias de coliformes fecais nas ARU não tratadas de 10^6 - 10^7 NMP/100 ml. Kiely refere um valor médio de 10^6 - 10^8 NMP/100 ml em águas residuais domésticas.
PS38 Concentração de estreptococos fecais nas ARU não tratadas	Concentração de estreptococos fecais nas ARU não tratadas	NMP/100 ml	De acordo com Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991), serão de esperar concentrações médias de estreptococos fecais nas ARU não tratadas de 10^5 - 10^6 NMP/100 ml.
PS39 Biodegradabilidade das ARU não tratadas	Relação CQO/CBO ₅ das ARU não tratadas	-	De acordo com Kiely (1999), em águas residuais urbanas é possível estabelecer a relação $CQO \approx 1,6 CBO_5$, que se poderá igualmente apresentar na forma $CQO/CBO_5 \approx 1,6$, ou na forma mais generalizada $CQO/CBO_5 \approx 2$. Esta relação não é aplicável a efluentes industriais, em que, poderemos ter inclusivamente uma CBO ₅ próxima de zero e uma CQO altíssima. A relação apresentada, para ARU, permite avaliar a biodegradabilidade do efluente bruto, de modo a identificar situações em que existem eventualmente aflúências significativas de efluentes com um forte contributo de natureza industrial às ETAR, o que se verifica para valores anómalos das relações indicadas, valores esses geralmente mais elevados. Deste factor dependerá em larga medida a eficiência do tratamento biológico, quer a biomassa seja suspensa, quer seja em filme fixo. Estas situações poderão ainda acarretar situações de risco para a saúde pública e o ambiente em águas costeiras.
PS40 Carga Média Diária Afluente de SST	Produto entre a concentração média de SST nas ARU não tratadas e o caudal médio diário de ARU afluente à ETAR.	kg/dia	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
PS41 Carga Média Diária Afluente de CBO ₅	Produto entre a concentração média de CBO ₅ nas ARU não tratadas e o caudal médio diário de ARU afluente à ETAR.	kg/dia	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
PS42 Carga Média Diária Afluente de CQO	Produto entre a concentração média de CQO nas ARU não tratadas e o caudal médio diário de ARU afluente à ETAR.	kg/dia	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.

(continua)

Quadro 5.4.
Informação de Contexto: Perfil do Sistema.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PS43 Carga Média Diária Afluente de Azoto Total	Produto entre a concentração média de Azoto Total nas ARU não tratadas e o caudal médio diário de ARU afluente à ETAR.	kg/dia	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
PS44 Carga Média Diária Afluente de Fósforo Total	Produto entre a concentração média de Fósforo Total nas ARU não tratadas e o caudal médio diário de ARU afluente à ETAR.	kg/dia	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
PS45 Carga Média Diária Afluente de Óleos e Gorduras	Produto entre a concentração média de Óleos e Gorduras nas ARU não tratadas e o caudal médio diário de ARU afluente à ETAR.	kg/dia	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
PS46 Carga Média Diária Afluente de Coliformes Totais	Produto entre a concentração média de Coliformes Totais nas ARU não tratadas e o caudal médio diário de ARU afluente à ETAR.	NMP/dia	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
PS47 Carga Média Diária Afluente de Coliformes Fecais	Produto entre a concentração média de Coliformes Fecais nas ARU não tratadas e o caudal médio diário de ARU afluente à ETAR.	NMP/dia	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
PS48 Carga Média Diária Afluente de Estreptococos Fecais	Produto entre a concentração média de Estreptococos Fecais nas ARU não tratadas e o caudal médio diário de ARU afluente à ETAR.	NMP/dia	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
PS49 Tratamento de lamas de depuração	Designação dos processos de tratamento das lamas de depuração instalados na ETAR	-	Consideram-se os seguintes processos de tratamento das lamas de depuração: <ul style="list-style-type: none"> • Espessamento; • Estabilização química; • Desidratação em leitos de secagem; • Desidratação mecânica; • Digestão anaeróbia mesofílica; • Digestão anaeróbia termofílica; • Compostagem; e • Co-compostagem com RSU.
PS50 Destino final das lamas de depuração	Destino final dado às lamas de depuração geradas na ETAR	-	Consideram-se os seguintes destinos finais dados às lamas de depuração: <ul style="list-style-type: none"> • Deposição em aterro sanitários; • Valorização agrícola; • Deposição no mar; • Armazenamento no local de produção; e • Co-compostagem com RSU.

(continua)

Quadro 5.4.
Informação de Contexto: Perfil do Sistema.

Informação de Contexto	Definição	Unidade	Observações
PS51 Tipo de utilização agrícola das lamas de depuração	Tipos de culturas e forma de aplicação das lamas de depuração geradas na ETAR, conforme previsto no Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro.	-	Consideram-se os seguintes tipos de utilização das lamas de depuração: <ul style="list-style-type: none"> • Prados; • Culturas forrageiras; • Culturas hortícolas e frutícolas; • Margens de rios ou lagos; • Condições climáticas adversas; • A mais de 50 m de furos e poços exclusivamente utilizados para rega; e • A mais de 100 m de captações para consumo humano.
PS52 Tratamento de odores	Designação dos processos de tratamento de odores instalados na ETAR	-	Consideram-se os seguintes processos de tratamento de odores: <ul style="list-style-type: none"> • Tratamento físico-químico; • Filtro de carvão activado; • Biofiltros; • Ozonização; • Aproveitamento energético do biogás.

5.3. Indicadores de Desempenho Ambiental

Como indicadores de desempenho ambiental consideram-se indicadores de desempenho operacional ou de pressão e indicadores de desempenho de gestão ou de resposta, constituindo os primeiros uma expressão do nível actual de desempenho ambiental das ETAR e os segundos uma apreciação dos esforços desenvolvidos pela organização para melhorar o seu nível de desempenho ambiental e o sucesso alcançado.

5.3.1. Indicadores de Desempenho Operacional ou de Pressão (IDO)

Consideram-se nesta categoria de indicadores de desempenho ambiental, indicadores operacionais, indicadores infra-estruturais e indicadores de qualidade de serviço.

5.3.1.1. Indicadores Operacionais (IDO-IO)

Apresentam-se no quadro 5.5 os indicadores operacionais propostos para ADA de ETAR com descarga em zona costeira.

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO1 Existência de Tratamento Preliminar	Existência de tratamento preliminar instalado na ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho.	Entende-se por tratamento preliminar as operações de remoção de sólidos grosseiros, areias e gorduras presentes nas ARU com vista ao seu tratamento subsequente.
IO2 Existência de Tratamento Primário	Existência de tratamento primário instalado na ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho.	Entende-se por tratamento primário o tratamento das ARU por um processo físico e/ou químico que envolva a decantação das partículas sólidas em suspensão, ou por outro processo em que o CBO ₅ das ARU recebidas seja reduzido de, pelo menos, 20 % antes da descarga e o total de partículas sólidas em suspensão das ARU recebidas seja reduzido de, pelo menos, 50 %. De um modo geral, a existência de tratamento primário pressupõe a existência de tratamento preliminar.
IO3 Existência de Tratamento Secundário	Existência de tratamento secundário instalado na ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho, excepto quando se verifiquem as condições particulares dos art.º 7.º do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho.	Entende-se por tratamento secundário o tratamento das ARU por um processo que envolva geralmente um tratamento biológico, com decantação secundária ou outro processo, em que se alcancem eficiências de remoção mínimas de 70% relativamente à CBO ₅ , 75% relativamente à CQO e 90% relativamente aos SST. De um modo geral, a existência de tratamento secundário pressupõe a existência de tratamentos preliminar e primário.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO4 Existência de Tratamento Terciário	Existência de tratamento terciário instalado na ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” e tal for exigido nos termos do art.º 6.º do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, mau desempenho.	Entende-se por tratamento terciário o tratamento das ARU por um processo de tratamento que garanta a remoção de nutrientes, designadamente de azoto total e de fósforo total, com eficiências de remoção de 70% e 80% respectivamente, ou que garanta a remoção de microorganismos patogénicos, por forma a compatibilizar a descarga de ARU tratadas com os critérios de qualidade exigidos pelo meio receptor. De um modo geral, a existência de tratamento terciário pressupõe a existência de tratamentos preliminar, primário e secundário. A identificação de tratamento terciário poderá corresponder apenas à desinfecção final das ARU tratadas, pelo que poderão surgir casos em que, embora não existindo tratamento secundário, existe tratamento terciário.
IO5 Existência de Tratamento de Lamas de Depuração	Existência de tratamento de lamas de depuração instalado na ETAR ou por uma solução colectiva que assegure o seu tratamento	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho, sempre que haja lugar à geração de lamas de depuração.	A realização de operações de tratamento de lamas de depuração permite a sua valorização e diminui o seu volume, permitindo inclusivamente gerar biogás utilizável como fonte energética.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO6 Existência de Tratamento de Odores	Existência de tratamento de odores instalado na ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho	O tratamento dos odores gerados nas ETAR constitui um factor de grande importância em zonas balneares, onde os odores poderão constituir fonte de grande incómodo. Os odores gerados pelas ETAR constituem a principal razão de descontentamento e de reclamações associadas à presença destas infra-estruturas, não só em zonas balneares, como também em áreas urbanas, devendo este facto requerer grande atenção por parte das entidades gestoras, com instalação de sistemas de extracção e tratamento de gases nas zonas mais problemáticas (obra de entrada e tratamento de lamas, entre outras). De acordo com Tchobanoglous <i>et al.</i> (1991), entre os compostos geradores de odores presentes nas ARU não tratadas encontram-se aminas (cheiro a peixe podre), amónia (odor amoniacal), diaminas (odor a carne estragada), sulfureto de hidrogénio (odor a ovos podres), mercaptanos (odor a couves podres), sulfuretos orgânicos (odor a doninha) e escatol (odor a matérias fecais).

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO7 Amostragem de Autocontrolo	Realização pela entidade gestora da ETAR de amostragem de caracterização de autocontrolo das ARU não tratadas e tratadas	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho	Realização pela entidade gestora da ETAR de amostragem de caracterização de autocontrolo das ARU não tratadas e tratadas de acordo com os requisitos do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e/ou da licença de descarga.
IO8 Existência de Tratamento do Efluente Final por Desinfecção	Existência de tratamento das ARU tratadas por processo final de desinfecção instalado na ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho	Atendendo aos usos do meio receptor para fins balneares e/ou conquícolas.
IO9 Autocontrolo de Parâmetros Microbiológicos	Realização pela entidade gestora da ETAR de amostragem de caracterização de autocontrolo a parâmetros microbiológicas das ARU tratadas	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho	Atendendo aos usos do meio receptor para fins balneares e/ou conquícolas.
IO10 Sistema de Drenagem em Funcionamento	Execução e funcionamento pleno do sistema de drenagem nas condições projectadas	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho	-
IO11 Utilização do Descarregador de Tempestade Frequente	Frequência de utilização do descarregador de tempestade	-	Sim/Não	Se “Sim” mau desempenho, se “Não” bom desempenho	A utilização frequente do descarregador de tempestade poderá induzir fenómenos de contaminação do meio receptor, podendo dever-se a condições climáticas excepcionais, mas podendo dever-se igualmente a mau funcionamento da ETAR.
IO12 Condições de Amostragem à Entrada e à Saída da ETAR	Existência de condições de amostragem à entrada e à saída da ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho	-
IO13 Boas práticas internacionais de laboratório	Adopção de boas práticas internacionais de laboratório a fim de reduzir ao mínimo a degradação das amostras entre a colheita e a análise	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho	Poderão ser realizados exercícios de intercalibração.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO14 Quantificação de Lamas	Utilização de métodos de quantificação das lamas de depuração geradas na ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho	Existência de quantidades de lamas de depuração geradas na ETAR obtidas por medição ou por estimação
IO15 Quantificação de Outros Resíduos	Utilização de métodos de quantificação de outros resíduos gerados na ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho	Deverão ser considerados gradados, areias, gorduras, óleos e massas lubrificantes usados, resultantes de operações de manutenção de equipamentos, lâmpadas fluorescentes, resíduos de laboratório, resíduos de prestação de cuidados de saúde, embalagens e resíduos sólidos urbanos, entre outros. Deverá ser efectuada a distinção entre resíduos perigosos e resíduos não perigosos e as quantificações deverão ser efectuadas por código LER, de acordo com a Portaria n.º 209/2004, de 3 de Março.
IO16 Destino Final das Lamas Adequado	Utilização de um destino final adequado para as lamas de depuração geradas na ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim” bom desempenho, se “Não” mau desempenho	Consideraram-se como destinos finais adequados a deposição em aterro sanitário, após desidratação e com as características exigidas pela Directiva “Aterros”, a utilização agrícola, nos termos e com as características estipuladas na legislação aplicável, e a compostagem ou co-compostagem com RSU. Consideraram-se como destinos finais não adequados a deposição no mar e o armazenamento no local de produção, geralmente realizado em condições inadequadas.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO17 Quantidade de Lamas Geradas por Volume de ARU Tratadas	Quantidade de lamas de depuração geradas por volume de ARU tratadas	Quociente entre a quantidade de lamas de depuração geradas e o volume de ARU tratadas no ano e na ETAR	kg lamas (MS)/m ³ ARU	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\leq 1,20RD$ bom desempenho, se é $> 1,20RD$ mau desempenho.	Deverá ser considerado o conteúdo em matéria seca.
IO18 Concentração de SST nas ARU Tratadas	Concentração de SST nas ARU tratadas	-	mg/l	RD1 = 35 mg/l; RD2 = 87,5 mg/l e RD3 = 150 mg/l. Deverá ser respeitado RD1 nas amostras conformes. As amostras não conformes, em n.º máximo indicado no Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, não deverão superar RD2. Nas amostras não filtradas provenientes de lagoas não se deverá exceder RD3. Para cada caso, se a concentração registada for \leq RD1, RD2 ou RD3, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho.	Referenciais de desempenho estabelecidos de acordo com os VLE definidos no Quadro n.º 1 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I. As análises das descargas provenientes de lagoas serão efectuadas com amostras filtradas. RD indicados para tratamento secundário e terciário. Para tratamento primário considera-se habitualmente apenas a percentagem de remoção, que para os SST deverá ser de pelo menos 50%. Valores inferiores classificam-se como mau desempenho.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO19 Concentração de CBO ₅ nas ARU Tratadas	Concentração de CBO ₅ nas ARU tratadas	-	mg O ₂ /l	RD1 = 25 mg O ₂ /l e RD2 = 50 mg O ₂ /l. Deverá ser respeitado RD1 nas amostras conformes. As amostras não conformes, em n.º máximo indicado no Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, não deverão superar RD2. Para cada caso, se a concentração registada for ≤ RD1 ou RD2, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho.	Referenciais de desempenho estabelecidos de acordo com o VLE definido no Quadro n.º 1 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I. RD indicados para tratamento secundário e terciário. Para tratamento primário considera-se habitualmente apenas a percentagem de remoção, que para a CBO ₅ deverá ser de pelo menos 20%. Valores inferiores classificam-se como mau desempenho.
IO20 Concentração de CQO nas ARU Tratadas	Concentração de CQO nas ARU tratadas	-	mg O ₂ /l	RD1 = 125 mg O ₂ /l e RD2 = 250 mg O ₂ /l. Deverá ser respeitado RD1 nas amostras conformes. As amostras não conformes, em n.º máximo indicado no Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, não deverão superar RD2. Para cada caso, se a concentração registada for ≤ RD1 ou RD2, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho.	Referenciais de desempenho estabelecidos de acordo com o VLE definido no Quadro n.º 1 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I. Deverá ser tida em consideração a possibilidade de interferência dos cloretos nos resultados analíticos obtidos. RD indicados para tratamento secundário e terciário. Para tratamento primário considera-se habitualmente apenas a percentagem de remoção.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO21 Concentração de azoto total nas ARU Tratadas	Concentração de azoto total nas ARU tratadas	-	mg/l	RD1 = 10 mg/l e RD2 = 15 mg/l. Deverão ser respeitados RD1 ou RD2 nas amostras conformes, provenientes de ETAR que servem aglomerações superiores a 100.000 h.e. ou entre 10.000 e 100.000 h.e., respectivamente. As amostras não conformes, deverão respeitar o n.º máximo indicado no Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho. Para cada caso, se a concentração registada for \leq RD1 ou RD2, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Aplica-se apenas quando a descarga se efectua em zona sensível ou a licença de descarga o exige.	Referenciais de desempenho estabelecidos de acordo com os VLE definidos no Quadro n.º 2 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO22 Concentração de fósforo total nas ARU Tratadas	Concentração de fósforo total nas ARU tratadas	-	mg/l	RD1 = 1 mg/l e RD2 = 2 mg/l. Deverão ser respeitados RD1 ou RD2 nas amostras conformes, provenientes de ETAR que servem aglomerações superiores a 100.000 h.e. ou entre 10.000 e 100.000 h.e., respectivamente. As amostras não conformes, deverão respeitar o n.º máximo indicado no Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho. Para cada caso, se a concentração registada for \leq RD1 ou RD2, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Aplica-se apenas quando a descarga se efectua em zona sensível ou a licença de descarga o exige.	Referenciais de desempenho estabelecidos de acordo com os VLE definidos no Quadro n.º 2 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO23 Concentração de óleos e gorduras nas ARU Tratadas	Concentração de óleos e gorduras nas ARU tratadas	-	mg/l	RD1 = 15 mg/l e RD2 = 30 mg/l. Deverão ser respeitados RD1 (média mensal) ou RD2 (valor máximo) nas amostras conformes. Para cada caso, se a concentração registada for \leq RD1 ou RD2, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho.	Referenciais de desempenho estabelecidos de acordo com o VLE definido no Anexo XVIII do D.L. n.º 236/98, de 1 de Agosto, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 6 do art.º 69.º.
IO24 Concentração de coliformes totais nas ARU Tratadas	Concentração de coliformes totais nas ARU tratadas	-	NMP/100 ml	Não se encontram estabelecidos quaisquer critérios de qualidade a respeitar na descarga.	Os valores a respeitar na descarga deverão ser tais que garantam a utilização do meio receptor para fins balneares e/ou conquícolas, pelo que se deverão registar no meio receptor os critérios de qualidade para aqueles tipos de uso.
IO25 Concentração de coliformes fecais nas ARU Tratadas	Concentração de coliformes fecais nas ARU tratadas	-	NMP/100 ml	Não se encontram estabelecidos quaisquer critérios de qualidade a respeitar na descarga.	Os valores a respeitar na descarga deverão ser tais que garantam a utilização do meio receptor para fins balneares e/ou conquícolas, pelo que se deverão registar no meio receptor os critérios de qualidade para aqueles tipos de uso.
IO26 Concentração de estreptococos fecais nas ARU Tratadas	Concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas	-	NMP/100 ml	Não se encontram estabelecidos quaisquer critérios de qualidade a respeitar na descarga.	Os valores a respeitar na descarga deverão ser tais que garantam a utilização do meio receptor para fins balneares e/ou conquícolas, pelo que se deverão registar no meio receptor os critérios de qualidade para aqueles tipos de uso.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO27 Eficiência de Remoção Média para os SST	Eficiência de remoção média para os SST assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Quociente entre a diferença entre as concentrações médias de SST nas ARU não tratadas e tratadas e a concentração média de SST nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	RD = 90% Se a eficiência de remoção registada for \geq RD, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. RD indicado para tratamento secundário e terciário. Para tratamento primário a percentagem de remoção deverá ser de pelo menos 50%. Valores inferiores classificam-se como mau desempenho.	Referencial de desempenho estabelecido de acordo com a percentagem mínima de remoção definida no Quadro n.º 1 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I. As análises das descargas provenientes de lagoas serão efectuadas com amostras filtradas.
IO28 Eficiência de Remoção Média para a CBO ₅	Eficiência de remoção média para a CBO ₅ assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Quociente entre a diferença entre as concentrações médias de CBO ₅ nas ARU não tratadas e tratadas e a concentração média de CBO ₅ nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	RD = 70% Se a eficiência de remoção registada for \geq RD, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. RD indicado para tratamento secundário e terciário. Para tratamento primário a percentagem de remoção deverá ser de pelo menos 20%. Valores inferiores classificam-se como mau desempenho.	Referencial de desempenho estabelecido de acordo com a percentagem mínima de remoção definida no Quadro n.º 1 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO29 Eficiência de Remoção Média para a CQO	Eficiência de remoção média para a CQO assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Quociente entre a diferença entre as concentrações médias de CQO nas ARU não tratadas e tratadas e a concentração média de CQO nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	RD = 75% Se a eficiência de remoção registada for \geq RD, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. RD indicado para tratamento secundário e terciário. Para tratamento primário a percentagem de remoção poderá ser inferior.	Referencial de desempenho estabelecido de acordo com a percentagem mínima de remoção definida no Quadro n.º 1 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I. Deverá ser tida em consideração a possibilidade de interferência dos cloretos nos resultados analíticos obtidos.
IO30 Eficiência de Remoção Média para o azoto total	Eficiência de remoção média para o azoto total assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Quociente entre a diferença entre as concentrações médias de azoto total nas ARU não tratadas e tratadas e a concentração média de azoto total nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	RD = 70% Se a eficiência de remoção registada for \geq RD, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Aplica-se apenas quando a descarga se efectua em zona sensível ou a licença de descarga o exige.	Referencial de desempenho estabelecido de acordo com a percentagem mínima de remoção definida no Quadro n.º 2 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I.
IO31 Eficiência de Remoção Média para o fósforo total	Eficiência de remoção média para o fósforo total assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Quociente entre a diferença entre as concentrações médias de fósforo total nas ARU não tratadas e tratadas e a concentração média de fósforo total nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	RD = 80% Se a eficiência de remoção registada for \geq RD, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Aplica-se apenas quando a descarga se efectua em zona sensível ou a licença de descarga o exige.	Referencial de desempenho estabelecido de acordo com a percentagem mínima de remoção definida no Quadro n.º 2 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
I032 Eficiência de Remoção Média para os óleos e gorduras	Eficiência de remoção média para os óleos e gorduras assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Quociente entre a diferença entre as concentrações médias de óleos e gorduras nas ARU não tratadas e a concentração média de óleos e gorduras nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	Não se encontra estabelecido qualquer critério de qualidade relativo à eficiência de remoção a respeitar na descarga.	-
I033 Eficiência de Remoção Média para os CT	Eficiência de remoção média para os CT assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Quociente entre a diferença entre as concentrações médias de CT nas ARU não tratadas e a concentração média de CT nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	Não se encontra estabelecido qualquer critério de qualidade relativo à eficiência de remoção a respeitar na descarga.	Os valores a respeitar na descarga deverão ser tais que garantam a utilização do meio receptor para fins balneares e/ou conquícolas, pelo que se deverão registar no meio receptor os critérios de qualidade para aqueles tipos de uso.
I034 Eficiência de Remoção Média para os CF	Eficiência de remoção média para os CF assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Quociente entre a diferença entre as concentrações médias de CF nas ARU não tratadas e a concentração média de CF nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	Não se encontra estabelecido qualquer critério de qualidade relativo à eficiência de remoção a respeitar na descarga.	Os valores a respeitar na descarga deverão ser tais que garantam a utilização do meio receptor para fins balneares e/ou conquícolas, pelo que se deverão registar no meio receptor os critérios de qualidade para aqueles tipos de uso.
I035 Eficiência de Remoção Média para os EF	Eficiência de remoção média para os EF assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Quociente entre a diferença entre as concentrações médias de EF nas ARU não tratadas e a concentração média de EF nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	Não se encontra estabelecido qualquer critério de qualidade relativo à eficiência de remoção a respeitar na descarga.	Os valores a respeitar na descarga deverão ser tais que garantam a utilização do meio receptor para fins balneares e/ou conquícolas, pelo que se deverão registar no meio receptor os critérios de qualidade para aqueles tipos de uso.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO36 Eficiência de Remoção Mínima para os SST	Eficiência de remoção mínima para os SST assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Valor mínimo dos quocientes entre a diferença entre as concentrações de SST nas ARU não tratadas e tratadas e a concentração de SST nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	RD = 90% Se a eficiência de remoção registada for \geq RD, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. RD indicado para tratamento secundário e terciário. Para tratamento primário a percentagem de remoção deverá ser de pelo menos 50%. Valores inferiores classificam-se como mau desempenho.	Referencial de desempenho estabelecido de acordo com a percentagem mínima de remoção definida no Quadro n.º 1 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I. As análises das descargas provenientes de lagoas serão efectuadas com amostras filtradas.
IO37 Eficiência de Remoção Mínima para a CBO ₅	Eficiência de remoção mínima para a CBO ₅ assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Valor mínimo dos quocientes entre a diferença entre as concentrações de CBO ₅ nas ARU não tratadas e tratadas e a concentração de CBO ₅ nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	RD = 70% Se a eficiência de remoção registada for \geq RD, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. RD indicado para tratamento secundário e terciário. Para tratamento primário a percentagem de remoção deverá ser de pelo menos 20%. Valores inferiores classificam-se como mau desempenho.	Referencial de desempenho estabelecido de acordo com a percentagem mínima de remoção definida no Quadro n.º 1 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO38 Eficiência de Remoção Mínima para a CQO	Eficiência de remoção mínima para a CQO assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Valor mínimo dos quocientes entre a diferença entre as concentrações de CQO nas ARU não tratadas e tratadas e a concentração de CQO nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	RD = 75% Se a eficiência de remoção registada for \geq RD, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. RD indicado para tratamento secundário e terciário. Para tratamento primário a percentagem de remoção poderá ser inferior.	Referencial de desempenho estabelecido de acordo com a percentagem mínima de remoção definida no Quadro n.º 1 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I. Deverá ser tida em consideração a possibilidade de interferência dos cloretos nos resultados analíticos obtidos.
IO39 Eficiência de Remoção Mínima para o azoto total	Eficiência de remoção mínima para o azoto total assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Valor mínimo dos quocientes entre a diferença entre as concentrações de azoto total nas ARU não tratadas e tratadas e a concentração de azoto total nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	RD = 70% Se a eficiência de remoção registada for \geq RD, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Aplica-se apenas quando a descarga se efectua em zona sensível ou a licença de descarga o exige.	Referencial de desempenho estabelecido de acordo com a percentagem mínima de remoção definida no Quadro n.º 2 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I.
IO40 Eficiência de Remoção Mínima para o fósforo total	Eficiência de remoção mínima para o fósforo total assegurada pelo tratamento instalado na ETAR	Valor mínimo dos quocientes entre a diferença entre as concentrações de fósforo total nas ARU não tratadas e tratadas e a concentração de fósforo total nas ARU não tratadas, multiplicado por 100.	%	RD = 80% Se a eficiência de remoção registada for \geq RD, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Aplica-se apenas quando a descarga se efectua em zona sensível ou a licença de descarga o exige.	Referencial de desempenho estabelecido de acordo com a percentagem mínima de remoção definida no Quadro n.º 2 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e condições de verificação de conformidade, constantes do n.º 4 da alínea D) do Anexo I.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO41 Carga Anual Total Removida de SST	Carga Anual Total Removida de SST na ETAR	Produto entre a diferença entre as concentrações médias de SST nas ARU não tratadas e tratadas e o caudal médio diário de ARU tratadas, multiplicado pelo n.º de dias registado no ano.	t/ano	Não se encontra estabelecido qualquer critério relativo a este indicador, sendo um indicador da carga absoluta deste parâmetro removida por ano pela ETAR.	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
IO42 Carga Anual Total Removida de CBO ₅	Carga Anual Total Removida de CBO ₅ na ETAR	Produto entre a diferença entre as concentrações médias de CBO ₅ nas ARU não tratadas e tratadas e o caudal médio diário de ARU tratadas, multiplicado pelo n.º de dias registado no ano.	t/ano	Não se encontra estabelecido qualquer critério relativo a este indicador, sendo um indicador da carga absoluta deste parâmetro removida por ano pela ETAR.	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
IO43 Carga Anual Total Removida de CQO	Carga Anual Total Removida de CQO na ETAR	Produto entre a diferença entre as concentrações médias de CQO nas ARU não tratadas e tratadas e o caudal médio diário de ARU tratadas, multiplicado pelo n.º de dias registado no ano.	t/ano	Não se encontra estabelecido qualquer critério relativo a este indicador, sendo um indicador da carga absoluta deste parâmetro removida por ano pela ETAR.	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
IO44 Carga Anual Total Removida de azoto total	Carga Anual Total Removida de azoto total na ETAR	Produto entre a diferença entre as concentrações médias de azoto total nas ARU não tratadas e tratadas e o caudal médio diário de ARU tratadas, multiplicado pelo n.º de dias registado no ano.	t/ano	Não se encontra estabelecido qualquer critério relativo a este indicador, sendo um indicador da carga absoluta deste parâmetro removida por ano pela ETAR.	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO45 Carga Anual Total Removida de fósforo total	Carga Anual Total Removida de fósforo total na ETAR	Produto entre a diferença entre as concentrações médias de fósforo total nas ARU não tratadas e tratadas e o caudal médio diário de ARU tratadas, multiplicado pelo n.º de dias registado no ano.	t/ano	Não se encontra estabelecido qualquer critério relativo a este indicador, sendo um indicador da carga absoluta deste parâmetro removida por ano pela ETAR.	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
IO46 Carga Anual Total Removida de óleos e gorduras	Carga Anual Total Removida de óleos e gorduras na ETAR	Produto entre a diferença entre as concentrações médias de óleos e gorduras nas ARU não tratadas e tratadas e o caudal médio diário de ARU tratadas, multiplicado pelo n.º de dias registado no ano.	t/ano	Não se encontra estabelecido qualquer critério relativo a este indicador, sendo um indicador da carga absoluta deste parâmetro removida por ano pela ETAR.	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
IO47 Carga Anual Total Removida de CT	Carga Anual Total Removida de CT na ETAR	Produto entre a diferença entre as concentrações médias de CT nas ARU não tratadas e tratadas e o caudal médio diário de ARU tratadas, multiplicado pelo n.º de dias registado no ano.	NMP/Ano	Não se encontra estabelecido qualquer critério relativo a este indicador, sendo um indicador da carga absoluta deste parâmetro removida por ano pela ETAR.	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
IO48 Carga Anual Total Removida de CF	Carga Anual Total Removida de CF na ETAR	Produto entre a diferença entre as concentrações médias de CF nas ARU não tratadas e tratadas e o caudal médio diário de ARU tratadas, multiplicado pelo n.º de dias registado no ano.	NMP/Ano	Não se encontra estabelecido qualquer critério relativo a este indicador, sendo um indicador da carga absoluta deste parâmetro removida por ano pela ETAR.	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO49 Carga Anual Total Removida de EF	Carga Anual Total Removida de EF na ETAR	Produto entre a diferença entre as concentrações médias de EF nas ARU não tratadas e tratadas e o caudal médio diário de ARU tratadas, multiplicado pelo n.º de dias registado no ano.	NMP/Ano	Não se encontra estabelecido qualquer critério relativo a este indicador, sendo um indicador da carga absoluta deste parâmetro removida por ano pela ETAR.	As unidades utilizadas deverão ser coerentes.
IO50 Consumo de água por Volume de ARU Tratadas	Consumo de água por volume de ARU tratadas na ETAR	Quociente entre a quantidade de água consumida e o volume de ARU tratadas no ano e na ETAR	m ³ H ₂ O/m ³ ARU	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é ≤ 1,20RD bom desempenho, se é > 1,20RD mau desempenho.	Indicador de eficiência da gestão de recursos hídricos do processo de tratamento.
IO51 Consumo Energético por Volume de ARU Tratadas	Consumo energético por volume de ARU tratadas na ETAR	Quociente entre a quantidade de energia consumida e o volume de ARU tratadas no ano e na ETAR	kWh/m ³	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é ≤ 1,20RD bom desempenho, se é > 1,20RD mau desempenho.	Indicador de eficiência energética do processo de tratamento.
IO52 Consumo Energético por kg de SST Removido	Consumo energético por kg de SST removido na ETAR	Quociente entre a quantidade de energia consumida e a carga anual de SST removida no ano e na ETAR	kWh/kg SST rem.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é ≤ 1,20RD bom desempenho, se é > 1,20RD mau desempenho.	Indicador de eficiência energética do processo de tratamento.
IO53 Consumo Energético por kg de CBO ₅ Removido	Consumo energético por kg de CBO ₅ removido	Quociente entre a quantidade de energia consumida e a carga anual de CBO ₅ removida no ano e na ETAR	kWh/kg CBO ₅ rem.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é ≤ 1,20RD bom desempenho, se é > 1,20RD mau desempenho.	Indicador de eficiência energética do processo de tratamento.

(continua)

Quadro 5.5.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Operacionais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IO54 Consumo Energético por kg de CQO Removido	Consumo energético por kg de CQO removido	Quociente entre a quantidade de energia consumida e a carga anual de CQO removida no ano e na ETAR	kWh/kg CQO rem.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\leq 1,20RD$ bom desempenho, se $> 1,20RD$ mau desempenho.	Indicador de eficiência energética do processo de tratamento.

5.3.1.2. Indicadores Infra-estruturais (IDO-IIE)

Apresentam-se no quadro 5.6 os indicadores infra-estruturais propostos para ADA de ETAR com descarga em zona costeira.

Quadro 5.6.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Infra-Estruturais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IIE1 Utilização da População de Projecto	Relação entre a população efectiva servida pela ETAR e a população de projecto	Quociente entre a população efectiva servida pela ETAR e a população de projecto, multiplicado por 100.	%	Referencial de desempenho igual a 100%, o qual traduz a plena utilização da ETAR em termos populacionais. Admitem-se como normais variações de 20% relativamente ao RD. Se o resultado é $\geq 0,80RD$ e $\leq 1,20RD$, bom desempenho, se $< 0,80RD$ ou $> 1,20RD$, mau desempenho.	Permite avaliar o grau de sub ou de sobredimensionamento populacional da ETAR. Para valores superiores a 120% considera-se que a ETAR se encontra subdimensionada em termos populacionais, pelo que serão de esperar problemas ao nível da qualidade das ARU tratadas, dadas as maiores cargas afluentes à ETAR. Para valores inferiores a 80% considera-se que a ETAR se encontra sobredimensionada, podendo ocorrer problemas associados aos maiores tempos de residência das ARU nos órgãos de tratamento.

(continua)

Quadro 5.6.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores Infra-Estruturais.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IIE2 Utilização do Caudal de Projecto	Relação entre o caudal médio diário de exploração servido pela ETAR e o caudal médio diário de projecto	Quociente entre o caudal médio diário de exploração servido pela ETAR e o caudal médio diário de projecto, multiplicado por 100.	%	Referencial de desempenho igual a 100%, o qual traduz a plena utilização da ETAR em termos hidráulicos. Admitem-se como normais variações de 20% relativamente ao RD. Se o resultado é $\geq 0,80RD$ e $\leq 1,20RD$, bom desempenho, se $< 0,80RD$ ou $> 1,20RD$, mau desempenho.	Permite avaliar o grau de sub ou de sobredimensionamento hidráulico da ETAR. Para valores superiores a 120% considera-se que a ETAR se encontra subdimensionada em termos hidráulicos, pelo que serão de esperar problemas ao nível da qualidade das ARU tratadas, com tempos de residência inferiores aos necessários a um tratamento adequado, ou com descargas de tempestade ("by-pass"). Para valores inferiores a 80% considera-se que a ETAR se encontra sobredimensionada, podendo ocorrer problemas associados aos maiores tempos de residência das ARU nos órgãos de tratamento.
IIE3 Estado de Conservação da ETAR	Estado geral de conservação e manutenção da ETAR, designadamente estado e manutenção dos órgãos de tratamento e dos espaços exteriores	-	Bom, Razoável ou Mau	Se "bom" ou "razoável", bom desempenho, se "mau", mau desempenho.	Consideram-se os seguintes estados de conservação da ETAR: <ul style="list-style-type: none"> • Bom; • Mau; e • Razoável. Não se encontra ainda estabelecido um critério quantitativo relativo ao estado de conservação da ETAR, baseando-se o critério numa apreciação qualitativa. O critério quantitativo carece de desenvolvimento, devendo basear-se na consulta de especialistas.
IIE4 Existência de Geradores de Emergência Associados às Estações Elevatórias	Existência de geradores de emergência associados às estações elevatórias a montante e/ou a jusante da ETAR	-	Sim/Não	Se "Sim", bom desempenho, se "Não", mau desempenho	Preende salvaguardar a ETAR do risco de inundação em caso de interrupção no fornecimento de energia eléctrica.

5.3.1.3. Indicadores de Qualidade de Serviço (IDO-IQS)

Apresentam-se no quadro 5.7 os indicadores de qualidade de serviço propostos para ADA de ETAR com descarga em zona costeira.

Quadro 5.7.
Indicadores de Desempenho Operacional: Indicadores de Qualidade de Serviço.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IQS1 Existência de Reclamações	Existência de reclamações relacionadas com o funcionamento da ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim”, mau desempenho, se “Não”, bom desempenho	As reclamações poderão ser relativas a acidentes de poluição imputáveis ao funcionamento do sistema, odores, roedores ou facturação, entre outros. Poderá ser quantificado o n.º de reclamações, podendo-se desenvolver como indicador associado, o n.º de reclamações por 1000 habitantes por ano.
IQS2 N.º de Dias de Interrupção no Tratamento	N.º de dias de interrupção no tratamento assegurado pela ETAR durante o ano motivada por avarias	-	N.º/Ano	RD = 5 dias. Se o resultado é \leq RD, bom desempenho, se é $>$ RD, mau desempenho.	O n.º de dias de interrupção no tratamento assegurado pela ETAR, reflecte a existência ou não de rotinas de manutenção preventiva, como forma de evitar episódios de interrupção no tratamento.
IQS3 Compatibilidade das Características do Efluente Descarregado pela ETAR com a Utilização do Meio Receptor para Fins Balneares	Compatibilidade das características do efluente descarregado pela ETAR com a utilização do meio receptor para fins balneares	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho	Apreciação qualitativa efectuada pela entidade gestora, baseada na existência de reclamações de banhistas, na ocorrência de episódios de poluição comprometedores do uso balnear de praias localizadas na área de influência da ETAR, com a sua eventual interdição, e na confrontação dos resultados de autocontrolo das ARU tratadas com os resultados de caracterização do meio receptor.

5.3.2. Indicadores de Desempenho de Gestão ou de Resposta (IDG)

Consideram-se nesta categoria de indicadores de desempenho ambiental, indicadores de recursos humanos, indicadores económico-financeiros, indicadores de conformidade legal e indicadores de implementação de políticas e programas.

5.3.2.1. Indicadores de Recursos Humanos (IDG-IRH)

Apresentam-se no quadro 5.8 os indicadores de recursos humanos propostos para ADA de ETAR com descarga em zona costeira, traduzindo os esforços desenvolvidos pela entidade gestora neste domínio de forma a assegurar um bom desempenho ambiental das ETAR.

Quadro 5.8.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Recursos Humanos.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IRH1 N.º de trabalhadores por população servida com tratamento de ARU	N.º de trabalhadores por milhar de habitantes servido com tratamento assegurado pela ETAR	Quociente entre o n.º total de trabalhadores afectos ao funcionamento da ETAR e a população efectiva servida pela ETAR, em milhares, por ano.	N.º/10 ³ h.e.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é ≤ 1,20RD bom desempenho, se é > 1,20RD mau desempenho.	Indicador de eficiência da utilização dos recursos humanos.
IRH2 N.º de trabalhadores por volume de ARU tratadas	N.º de trabalhadores por milhão de m ³ de ARU tratadas na ETAR, por ano.	Quociente entre o n.º total de trabalhadores afectos ao funcionamento da ETAR e o volume total de ARU tratadas, em milhões de m ³ , por ano.	N.º/10 ⁶ m ³	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é ≤ 1,20RD bom desempenho, se é > 1,20RD mau desempenho.	Indicador de eficiência da utilização dos recursos humanos.

(continua)

Quadro 5.8.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Recursos Humanos.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IRH3 Período diário de funcionamento da ETAR com acompanhamento de operadores	Período diário de funcionamento da ETAR com acompanhamento de operadores	Quociente entre o n.º médio de horas diárias de funcionamento da ETAR com acompanhamento de operadores e o n.º total de horas do dia, multiplicado por 100.	%	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\geq 0,75RD$, bom desempenho, se $< 0,75RD$ mau desempenho.	Ainda que o ideal fosse que existisse sempre um operador presente em cada ETAR, de forma a detectar de imediato e actuar prontamente em caso de ocorrência de alguma anomalia no sistema de tratamento, admite-se que este critério seja flexibilizado em função de diversas circunstâncias. Assim, em casos de elevada automação e controlo remoto tal poderá ser dispensado. Do mesmo modo, em sistemas de lagunagem, em que o sistema de tratamento possui maior resiliência e maior capacidade de suportar variações quantitativas e qualitativas nas afluências, poderá haver uma diminuição da presença de operadores ao longo do dia. Optou-se assim por considerar como referencial de desempenho a média da amostra, ainda que este critério possa ser aferido por cada entidade gestora, face às características específicas do sistema.
IRH4 Habilitações literárias dos operadores	Nível de escolaridade dos operadores em serviço na ETAR	-	-	Se “Ensino secundário” ou “Ensino superior”, bom desempenho, se “Ensino primário” ou “Ensino preparatório”, mau desempenho.	Consideram-se os seguintes níveis de escolaridade: <ul style="list-style-type: none"> • Ensino primário; • Ensino preparatório; • Ensino secundário; e • Ensino superior. Trata-se de um indicador de natureza qualitativa, traduzindo a aposta da entidade gestora em assegurar que o acompanhamento do funcionamento da ETAR é efectuado com recursos humanos qualificados.

(continua)

Quadro 5.8.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Recursos Humanos.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IRH5 Operadores com formação profissional específica	Acompanhamento do funcionamento da ETAR por operadores com formação específica em operação de ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho	Trata-se de um indicador de natureza qualitativa, traduzindo a aposta da entidade gestora em assegurar que o acompanhamento do funcionamento da ETAR é efectuado com recursos humanos com formação profissional específica em operação de ETAR.
IRH6 Formação ambiental planeada	Existência de um plano de formação em matérias de ambiente para todos os trabalhadores do sistema de tratamento	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Trata-se de um indicador de natureza qualitativa, traduzindo a aposta da entidade gestora em elevar o nível de formação dos recursos humanos do sistema de tratamento em matérias de ambiente.

5.3.2.2. Indicadores Económico-Financeiros (IDG-IEF)

Apresentam-se no quadro 5.9 os indicadores económico-financeiros propostos para ADA de ETAR com descarga em zona costeira, traduzindo os esforços desenvolvidos pela entidade gestora neste domínio de forma a assegurar um bom desempenho ambiental das ETAR.

Quadro 5.9.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores Económico-Financeiros.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IEF1 Custo anual por volume de ARU tratadas	Custo anual por m ³ de ARU tratadas na ETAR	Quociente entre o custo anual de exploração do sistema de tratamento de ARU e o volume total de ARU tratadas na ETAR, por ano.	€/m ³	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\leq 1,50RD$ e $\geq 0,50RD$, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Para sistemas de tratamento por lagunagem, com custos de tratamento menores considera-se bom desempenho se o resultado é $\leq 1,50RD$, não se considerando limite inferior.	Indicador de eficiência da utilização dos recursos económico-financeiros. De acordo com MAOT (2007), a tarifa média de recolha e tratamento de águas residuais nos 278 municípios do continente, em 2005, é de 0,29 €/m ³ , variando entre um mínimo de 0 €/m ³ e um máximo de 1,83 €/m ³ . O custo anual por volume de ARU tratadas não poderá ser inferior à tarifa praticada, sob pena de se comprometer a sustentabilidade financeira da entidade gestora ou haver necessidade de recorrer ao financiamento indirecto do sistema.
IEF2 Custo anual por habitante servido por tratamento de ARU	Custo anual por habitante servido por tratamento de ARU	Quociente entre o custo anual de exploração do sistema de tratamento de ARU e a população efectiva servida pelo sistema, por ano.	€/h.e.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\leq 1,50RD$ e $\geq 0,50RD$, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Para sistemas de tratamento por lagunagem, com custos de tratamento menores considera-se bom desempenho se o resultado é $\leq 1,50RD$, não se considerando limite inferior.	Indicador de eficiência da utilização dos recursos económico-financeiros.

(continua)

Quadro 5.9.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores Económico-Financeiros.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IEF3 Custo anual de remoção por tonelada de SST removida	Custo anual de remoção por tonelada de SST removida na ETAR	Quociente entre o custo anual de exploração do sistema de tratamento de ARU e a carga anual de SST removida, em toneladas, no ano e na ETAR	€/t SST rem.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\leq 1,50RD$ e $\geq 0,50RD$, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Para sistemas de tratamento por lagunagem, com custos de tratamento menores considera-se bom desempenho se o resultado é $\leq 1,50RD$, não se considerando limite inferior.	Indicador de eficiência da utilização dos recursos económico-financeiros.
IEF4 Custo anual de remoção por tonelada de CBO ₅ removida	Custo anual de remoção por tonelada de CBO ₅ removida na ETAR	Quociente entre o custo anual de exploração do sistema de tratamento de ARU e a carga anual de CBO ₅ removida, em toneladas, no ano e na ETAR	€/t CBO ₅ rem.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\leq 1,50RD$ e $\geq 0,50RD$, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Para sistemas de tratamento por lagunagem, com custos de tratamento menores considera-se bom desempenho se o resultado é $\leq 1,50RD$, não se considerando limite inferior.	Indicador de eficiência da utilização dos recursos económico-financeiros.

(continua)

Quadro 5.9.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores Económico-Financeiros.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IEF5 Custo anual de remoção por tonelada de CQO removida	Custo anual de remoção por tonelada de CQO removida na ETAR	Quociente entre o custo anual de exploração do sistema de tratamento de ARU e a carga anual de CQO removida, em toneladas, no ano e na ETAR	€/t CQO rem.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\leq 1,50RD$ e $\geq 0,50RD$, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Para sistemas de tratamento por lagunagem, com custos de tratamento menores considera-se bom desempenho se o resultado é $\leq 1,50RD$, não se considerando limite inferior.	Indicador de eficiência da utilização dos recursos económico-financeiros.
IEF6 Custo anual de remoção por tonelada de azoto total removida	Custo anual de remoção por tonelada de azoto total removida na ETAR	Quociente entre o custo anual de exploração do sistema de tratamento de ARU e a carga anual de azoto total removida, em toneladas, no ano e na ETAR	€/t N total rem.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\leq 1,50RD$ e $\geq 0,50RD$, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Para sistemas de tratamento por lagunagem, com custos de tratamento menores considera-se bom desempenho se o resultado é $\leq 1,50RD$, não se considerando limite inferior.	Indicador de eficiência da utilização dos recursos económico-financeiros.

(continua)

Quadro 5.9.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores Económico-Financeiros.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IEF7 Custo anual de remoção por tonelada de fósforo total removida	Custo anual de remoção por tonelada de fósforo total removida na ETAR	Quociente entre o custo anual de exploração do sistema de tratamento de ARU e a carga anual de fósforo total removida, em toneladas, no ano e na ETAR	€/t P total rem.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\leq 1,50RD$ e $\geq 0,50RD$, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Para sistemas de tratamento por lagunagem, com custos de tratamento menores considera-se bom desempenho se o resultado é $\leq 1,50RD$, não se considerando limite inferior.	Indicador de eficiência da utilização dos recursos económico-financeiros.
IEF8 Custo anual de remoção por tonelada de óleos e gorduras removida	Custo anual de remoção por tonelada de óleos e gorduras removida na ETAR	Quociente entre o custo anual de exploração do sistema de tratamento de ARU e a carga anual de óleos e gorduras removida, em toneladas, no ano e na ETAR	€/t OeG rem.	Referencial de Desempenho (RD) igual à média da amostra. Se o resultado é $\leq 1,50RD$ e $\geq 0,50RD$, bom desempenho, caso contrário, mau desempenho. Para sistemas de tratamento por lagunagem, com custos de tratamento menores considera-se bom desempenho se o resultado é $\leq 1,50RD$, não se considerando limite inferior.	Indicador de eficiência da utilização dos recursos económico-financeiros.

5.3.2.3. Indicadores de Conformidade Legal (IDG-ICL)

Apresentam-se no quadro 5.10 os indicadores de conformidade legal propostos para ADA de ETAR com descarga em zona costeira, traduzindo o nível de conformidade legal alcançado pela entidade gestora de forma a assegurar um bom desempenho ambiental das ETAR.

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL1 Licenciamento da Descarga de ARU Tratadas	Existência de licença de descarga de ARU tratadas válida no momento da visita técnica, emitida pela entidade competente	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Licença de descarga no domínio hídrico emitida nos termos do Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro.
ICL2 Cumprimento integral das condições da licença de descarga	Cumprimento integral das condições exigidas nos termos da licença de descarga de ARU tratadas, no ano a que se reporta a visita técnica	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Nos termos do Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro.
ICL3 Conformidade dos valores dos parâmetros de descarga com os respectivos VLE	Cumprimento dos VLE para todos os parâmetros relativamente aos quais a entidade gestora se encontra obrigada a efectuar autocontrolo, nos termos do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto e da licença de descarga no domínio hídrico válida	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Indicador relacionado com os indicadores IO18 a IO26 , concentrações registadas nas ARU tratadas dos parâmetros SST, CBO ₅ , CQO, N total, P total, óleos e gorduras, CT, CF e EF, respectivamente, nos termos dos RD considerados, e definidos nos termos do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho e do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto

(continua)

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL4 Cumprimento das eficiências mínimas de remoção	Cumprimento dos valores de eficiência mínima de remoção para todos os parâmetros relativamente aos quais a entidade gestora se encontra obrigada a efectuar autocontrolo para as eficiências de remoção, nos termos do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, e da licença de descarga no domínio hídrico válida	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Indicador relacionado com os indicadores IO27 a IO31 , eficiências médias de remoção para os parâmetros SST, CBO ₅ , CQO, N total e P total, e com os indicadores IO36 a IO40 , eficiências mínimas de remoção para os mesmos parâmetros, nos termos dos RD considerados, e definidos nos termos do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho.
ICL5 Percentagem de resultados obtidos para o parâmetro SST, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas	Percentagem de resultados de autocontrolo obtidos pela entidade gestora da ETAR para o parâmetro SST, ao longo do ano, que ultrapassam determinadas concentrações, estabelecidas como referenciais de desempenho	Quociente entre o n.º de amostras que ultrapassa a concentração e o n.º total de amostras obtidas para o parâmetro SST ao longo do ano, multiplicado por 100	%	Se o n.º total de amostras obtidas para o parâmetro é 4-7, considera-se bom desempenho, uma % de valores não conformes ≤ 14,3%, se é 8-16, ≤ 12,5%, se é 17-28, ≤ 10,7%, se é 29-40, ≤ 10,0%, se é 41-53, ≤ 9,4%, se é 54-67, ≤ 9,0%, se é 68-81, ≤ 8,6%, se é 82-95, ≤ 8,4%, se é 96-110, ≤ 8,2%, se é 111-125, ≤ 8,0%, se é 126-140, ≤ 7,6%, se é 141-187, 7,6%, se é 188-203, ≤ 7,5%, se é 204-219, ≤ 7,4%, se é 220-235, ≤ 7,3%, se é 236-251, ≤ 7,2%, se é 252-284, ≤ 7,1%, se é 285-317, ≤ 7,0%, se é 318-365, ≤ 6,9%. Para cada intervalo de n.º total de amostras obtidas para o parâmetro se a % de valores não conformes for > à % indicada, mau desempenho.	Tendo em consideração o n.º máximo de amostras não conformes indicado no Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho. Indicador relacionado com o indicador IO18 , Concentração de CBO ₅ nas ARU Tratadas, nos termos do RD mínimo considerado, 35 mg/l, e definido nos termos do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, excepto para tratamento primário, em que se considera habitualmente apenas a percentagem mínima de remoção, que deverá ser pelo menos de 50%.

(continua)

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL6 Percentagem de resultados obtidos para o parâmetro CBO ₅ , que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas	Percentagem de resultados de autocontrolo obtidos pela entidade gestora da ETAR para o parâmetro CBO ₅ , ao longo do ano, que ultrapassam determinadas concentrações, estabelecidas como referenciais de desempenho	Quociente entre o n.º de amostras que ultrapassa a concentração e o n.º total de amostras obtidas para o parâmetro CBO ₅ , ao longo do ano, multiplicado por 100	%	Se o n.º total de amostras obtidas para o parâmetro é 4-7, considera-se bom desempenho, uma % de valores não conformes ≤ 14,3%, se é 8-16, ≤ 12,5%, se é 17-28, ≤ 10,7%, se é 29-40, ≤ 10,0%, se é 41-53, ≤ 9,4%, se é 54-67, ≤ 9,0%, se é 68-81, ≤ 8,6%, se é 82-95, ≤ 8,4%, se é 96-110, ≤ 8,2%, se é 111-125, ≤ 8,0%, se é 126-140, ≤ 7,6%, se é 141-187, 7,6%, se é 188-203, ≤ 7,5%, se é 204-219, ≤ 7,4%, se é 220-235, ≤ 7,3%, se é 236-251, ≤ 7,2%, se é 252-284, ≤ 7,1%, se é 285-317, ≤ 7,0%, se é 318-365, ≤ 6,9%. Para cada intervalo de n.º total de amostras obtidas para o parâmetro se a % de valores não conformes for > à % indicada, mau desempenho.	Tendo em consideração o n.º máximo de amostras não conformes indicado no Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho. Indicador relacionado com o indicador IO19 , Concentração de CBO ₅ nas ARU Tratadas, nos termos do RD mínimo considerado, 25 mg O ₂ /l, e definido nos termos do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, excepto para tratamento primário, em que se considera habitualmente apenas a percentagem mínima de remoção, que deverá ser pelo menos de 20%.

(continua)

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL7 Percentagem de resultados obtidos para o parâmetro CQO, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas	Percentagem de resultados de autocontrolo obtidos pela entidade gestora da ETAR para o parâmetro CQO, ao longo do ano, que ultrapassam determinadas concentrações, estabelecidas como referenciais de desempenho	Quociente entre o n.º de amostras que ultrapassa a concentração e o n.º total de amostras obtidas para o parâmetro CQO, ao longo do ano, multiplicado por 100	%	Se o n.º total de amostras obtidas para o parâmetro é 4-7, considera-se bom desempenho, uma % de valores não conformes $\leq 14,3\%$, se é 8-16, $\leq 12,5\%$, se é 17-28, $\leq 10,7\%$, se é 29-40, $\leq 10,0\%$, se é 41-53, $\leq 9,4\%$, se é 54-67, $\leq 9,0\%$, se é 68-81, $\leq 8,6\%$, se é 82-95, $\leq 8,4\%$, se é 96-110, $\leq 8,2\%$, se é 111-125, $\leq 8,0\%$, se é 126-140, $\leq 7,6\%$, se é 141-187, $\leq 7,6\%$, se é 188-203, $\leq 7,5\%$, se é 204-219, $\leq 7,4\%$, se é 220-235, $\leq 7,3\%$, se é 236-251, $\leq 7,2\%$, se é 252-284, $\leq 7,1\%$, se é 285-317, $\leq 7,0\%$, se é 318-365, $\leq 6,9\%$. Para cada intervalo de n.º total de amostras obtidas para o parâmetro se a % de valores não conformes for $>$ à % indicada, mau desempenho.	Tendo em consideração o n.º máximo de amostras não conformes indicado no Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho. Indicador relacionado com o indicador IO20 , Concentração de CQO nas ARU Tratadas, nos termos do RD mínimo considerado, 125 mg O ₂ /l, e definido nos termos do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho, excepto para tratamento primário, em que se considera habitualmente apenas a percentagem mínima de remoção.

(continua)

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL8 Percentagem de resultados obtidos para o parâmetro azoto total, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas	Percentagem de resultados de autocontrolo obtidos pela entidade gestora da ETAR para o parâmetro azoto total, ao longo do ano, que ultrapassam determinadas concentrações, estabelecidas como referenciais de desempenho	Quociente entre o n.º de amostras que ultrapassa a concentração e o n.º total de amostras obtidas para o parâmetro azoto total, ao longo do ano, multiplicado por 100	%	Se o n.º total de amostras obtidas para o parâmetro é 4-7, considera-se bom desempenho, uma % de valores não conformes $\leq 14,3\%$, se é 8-16, $\leq 12,5\%$, se é 17-28, $\leq 10,7\%$, se é 29-40, $\leq 10,0\%$, se é 41-53, $\leq 9,4\%$, se é 54-67, $\leq 9,0\%$, se é 68-81, $\leq 8,6\%$, se é 82-95, $\leq 8,4\%$, se é 96-110, $\leq 8,2\%$, se é 111-125, $\leq 8,0\%$, se é 126-140, $\leq 7,6\%$, se é 141-187, $\leq 7,6\%$, se é 188-203, $\leq 7,5\%$, se é 204-219, $\leq 7,4\%$, se é 220-235, $\leq 7,3\%$, se é 236-251, $\leq 7,2\%$, se é 252-284, $\leq 7,1\%$, se é 285-317, $\leq 7,0\%$, se é 318-365, $\leq 6,9\%$. Para cada intervalo de n.º total de amostras obtidas para o parâmetro se a % de valores não conformes for $>$ à % indicada, mau desempenho.	Tendo em consideração o n.º máximo de amostras não conformes indicado no Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho. Indicador relacionado com o indicador IO21 , Concentração de azoto total nas ARU Tratadas, nos termos do RD mínimo considerado, 10 mg/l, e definido nos termos do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho. Aplica-se apenas quando a descarga se efectua em zona sensível ou a licença de descarga o exige.

(continua)

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL9 Percentagem de resultados obtidos para o parâmetro fósforo total, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas	Percentagem de resultados de autocontrolo obtidos pela entidade gestora da ETAR para o parâmetro fósforo total, ao longo do ano, que ultrapassam determinadas concentrações, estabelecidas como referenciais de desempenho	Quociente entre o n.º de amostras que ultrapassa a concentração e o n.º total de amostras obtidas para o parâmetro fósforo total, ao longo do ano, multiplicado por 100	%	Se o n.º total de amostras obtidas para o parâmetro é 4-7, considera-se bom desempenho, uma % de valores não conformes $\leq 14,3\%$, se é 8-16, $\leq 12,5\%$, se é 17-28, $\leq 10,7\%$, se é 29-40, $\leq 10,0\%$, se é 41-53, $\leq 9,4\%$, se é 54-67, $\leq 9,0\%$, se é 68-81, $\leq 8,6\%$, se é 82-95, $\leq 8,4\%$, se é 96-110, $\leq 8,2\%$, se é 111-125, $\leq 8,0\%$, se é 126-140, $\leq 7,6\%$, se é 141-187, $\leq 7,6\%$, se é 188-203, $\leq 7,5\%$, se é 204-219, $\leq 7,4\%$, se é 220-235, $\leq 7,3\%$, se é 236-251, $\leq 7,2\%$, se é 252-284, $\leq 7,1\%$, se é 285-317, $\leq 7,0\%$, se é 318-365, $\leq 6,9\%$. Para cada intervalo de n.º total de amostras obtidas para o parâmetro se a % de valores não conformes for $>$ à % indicada, mau desempenho.	Tendo em consideração o n.º máximo de amostras não conformes indicado no Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho. Indicador relacionado com o indicador IO22 , Concentração de fósforo total nas ARU Tratadas, nos termos do RD mínimo considerado, 1 mg/l, e definido nos termos do Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho. Aplica-se apenas quando a descarga se efectua em zona sensível ou a licença de descarga o exige.

(continua)

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL10 Cumprimento do n.º mínimo de amostragens	Cumprimento pela entidade gestora da ETAR do n.º mínimo de amostragens anuais nos termos do n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, ou nos termos estipulados na licença de descarga	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo ao n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho.
ICL11 N.º de Parâmetros Não Conformes	N.º de parâmetros em que se registam inconformidades quer em termos de concentração quer em termos de percentagem mínima de remoção	-	N.º/Ano	Se 0, bom desempenho, se > 0, mau desempenho.	Atendendo à alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho.
ICL12 Cumprimento do n.º máximo de valores não conformes aceitáveis	Cumprimento pela entidade gestora da ETAR do n.º máximo de amostras que poderão ser não conformes no ano	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo ao Quadro n.º 3 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho.
ICL13 Cumprimento do plano de autocontrolo estabelecido na licença de descarga	Cumprimento anual pela entidade gestora da ETAR do plano de autocontrolo estabelecido na licença de descarga pela entidade competente	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	-
ICL14 Cumprimento de outros requisitos técnicos estipulados na licença de descarga	Cumprimento anual pela entidade gestora da ETAR de outros requisitos técnicos estabelecidos na licença de descarga pela entidade competente	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	-
ICL15 Comunicação periódica dos resultados analíticos à autoridade competente	Comunicação periódica pela entidade gestora da ETAR dos resultados analíticos de autocontrolo à autoridade competente	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	-

(continua)

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL16 Comunicação de acidentes de exploração à autoridade competente	Comunicação pela entidade gestora da ETAR de acidentes de exploração à autoridade competente	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Pretende avaliar se existe comunicação à autoridade competente em caso de ocorrência de acidentes de exploração, independentemente de estes terem ocorrido durante o ano em estudo ou não
ICL17 Amostras de autocontrolo compostas de 24 horas	Amostras de autocontrolo analítico compostas de 24 horas, proporcionais ao caudal ou por escalões de tempo	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo ao n.º 2 da alínea D) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho.
ICL18 Satisfação pelo Sistema de Drenagem dos requisitos previstos na alínea A do anexo I do D.L. 152/97	Satisfação pelo Sistema de Drenagem dos requisitos previstos na alínea A do anexo I do D.L. 152/97, de 19 de Junho, designadamente que os sistemas de drenagem devem ter em conta os requisitos de tratamento das ARU e que a concepção, construção e manutenção dos sistemas de drenagem devem obedecer aos melhores conhecimentos técnicos que não acarretem custos excessivos, nomeadamente quanto ao volume e características das águas residuais urbanas, à prevenção de fugas e à limitação da poluição das águas receptoras, no caso de inundações provocadas por tempestades	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo à alínea A) do Anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e baseando-se na apreciação qualitativa da entidade gestora da ETAR.

(continua)

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL19 Cumprimento das Disposições Legais Relativas à Valorização Agrícola de Lamas	Cumprimento das Disposições Legais Relativas à Valorização Agrícola de Lamas	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo às disposições do Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro, e das Portarias n.º 176/96 e n.º 177/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro. Consideraram-se os seguintes aspectos, no caso de incumprimento: <ul style="list-style-type: none"> • Falta de realização de autocontrolo às lamas; • Falta de realização de autocontrolo aos solos; • Violação dos valores-limite nas lamas; • Violação dos valores-limite nos solos; e • Falta de envio da informação sobre as lamas e a sua aplicação nos solos à entidade competente.
ICL20 Gestão Adequada de Resíduos	Gestão adequada de resíduos gerados na ETAR pela entidade gestora	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo às disposições do Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro, e, em particular, aos seguintes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> • Encaminhamento dos resíduos para destinos finais adequados e autorizados, face à classificação dos resíduos em causa; e • Gestão dos resíduos por operadores autorizados.
ICL21 Cumprimento dos Requisitos Legais de Transporte de Resíduos	Cumprimento dos requisitos legais de transporte de resíduos pela entidade gestora	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo à obrigatoriedade de realização das operações de transporte de resíduos em território nacional com guia de acompanhamento de resíduos, conforme previsto na Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio.

(continua)

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL22 Licenciamento para aplicação de lamas de depuração na agricultura	Existência de licenciamento para aplicação de lamas de depuração na agricultura	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Conforme previsto no Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro, e no Despacho Conjunto n.º 309-G/2005, de 19 de Abril.
ICL23 Autocontrolo às características das lamas de depuração para uso agrícola	Realização pela entidade gestora da ETAR de autocontrolo às características das lamas de depuração para uso agrícola	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo às disposições do Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro, e das Portarias n.º 176/96 e n.º 177/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro.
ICL24 Autocontrolo às características dos solos nos quais foram aplicadas as lamas	Realização pela entidade gestora da ETAR de autocontrolo às características dos solos nos quais foram aplicadas as lamas	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo às disposições do Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro, e das Portarias n.º 176/96 e n.º 177/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro.
ICL25 Envio do registo semestral das lamas à entidade competente	Envio pela entidade gestora da ETAR do registo semestral das lamas à entidade competente	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo às disposições do Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro, e das Portarias n.º 176/96 e n.º 177/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro.
ICL26 Cumprimento dos valores-limite de concentração (mg/kg MS) nas lamas destinadas a utilização agrícola para os parâmetros cádmio, cobre, níquel, chumbo, zinco, mercúrio e crómio	Cumprimento pela entidade gestora da ETAR dos valores-limite de concentração (mg/kg MS) nas lamas destinadas a utilização agrícola para os parâmetros cádmio, cobre, níquel, chumbo, zinco, mercúrio e crómio	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Atendendo às disposições do Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro, e das Portarias n.º 176/96 e n.º 177/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro. Valores-limite de concentração: <ul style="list-style-type: none"> • Cd: 20 mg/kg MS; • Cu: 1.000 mg/kg MS • Ni: 300 mg/kg MS; • Pb: 750 mg/kg MS; • Zn: 2.500 mg/kg MS; • Hg: 16 mg/kg MS; • Cr: 1.000 mg/kg MS, conforme Anexo II da Portaria n.º 176/96 (2.ª Série), de 3 de Outubro.
ICL27 N.º Médio de Inconformidades Legais por Visita Técnica	N.º médio de inconformidades legais registadas por visita técnica	Quociente entre o n.º total de inconformidades registadas e o n.º de visitas técnicas efectuadas	N.º/Visita técnica	RD = 1. Se o resultado é \leq RD, bom desempenho, se $>$ RD, mau desempenho.	-

(continua)

Quadro 5.10.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Conformidade Legal.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
ICL28 Aplicação de Mecanismos Sancionatórios	Aplicação de mecanismos sancionatórios por autoridades competentes	-	Sim/Não	Se “Sim”, mau desempenho, se “Não”, bom desempenho.	-
ICL29 Aplicação de Mecanismos de Advertência Pré-Sancionatória	Aplicação de mecanismos de advertência pré-sancionatórios por autoridades competentes	-	Sim/Não	Se “Sim”, mau desempenho, se “Não”, bom desempenho.	-

5.3.2.4. Indicadores de Implementação de Políticas e Programas (IDG-IIPP)

Apresentam-se no quadro 5.11 os indicadores de implementação de políticas e programas propostos para ADA de ETAR com descarga em zona costeira, traduzindo a adopção de políticas e programas pela entidade gestora de forma a assegurar uma melhoria do desempenho ambiental das ETAR.

Quadro 5.11.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Implementação de Políticas e Programas.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IIPP1 Programas Próprios de Monitorização do Meio Receptor	Existência de programas próprios de monitorização do meio receptor	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Programas próprios de monitorização do meio receptor com o objectivo de avaliar o impacto do funcionamento da ETAR no meio receptor face aos tipos de uso aí desenvolvidos.
IIPP2 Existência de equipamento de apoio e instalações laboratoriais para realização de autocontrolo	Existência de equipamento de apoio e instalações laboratoriais para realização de autocontrolo	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	-
IIPP3 Realização de auditorias ou diagnósticos ambientais	Realização de auditorias ou diagnósticos ambientais à ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Realização de auditorias ou diagnósticos ambientais no âmbito de Sistemas de Gestão Ambiental ou não

(continua)

Quadro 5.11.

Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Implementação de Políticas e Programas.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
IIPP4 Adopção de Medidas Internas para Melhoria do Desempenho Ambiental	Adopção de medidas internas para melhoria do desempenho ambiental da ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Tais como incrementos no nível de tratamento, instalação de tratamento de odores, medidas para aumento da eficiência energética, da eficiência de consumos, melhorias ao nível da gestão de resíduos, entre outras.
IIPP5 Implementação de Sistema de Gestão Ambiental	Implementação de Sistema de Gestão Ambiental na ETAR	-	Sim/Não	Se “Sim”, bom desempenho, se “Não”, mau desempenho.	Particularmente no âmbito de processos de certificação ambiental.

5.4. Indicadores do Estado do Ambiente ou de Condição Ambiental (IEA)

O objectivo da definição de indicadores do estado do ambiente ou de condição ambiental consiste em avaliar o impacto e a compatibilidade dos níveis de desempenho ambiental atingidos pelas ETAR e, em particular, das características das suas descargas, com os objectivos de qualidade do meio receptor, face aos tipos de utilização que se encontram definidos para este.

Neste domínio poderá recorrer-se a diversos tipos de informação, como sejam a resultante da caracterização físico-química do meio receptor, a utilização de indicadores biológicos de qualidade ou a utilização de índices de qualidade. Poderá recorrer-se à caracterização da qualidade da coluna de água, dos sedimentos ou do biota.

Em Ramos *et al.* (2004) é proposta uma metodologia que considera como indicadores de estado, indicadores de qualidade da água (pH, turvação, OD, indicadores de contaminação fecal, nutrientes metais pesados, PAH, surfactantes, óleos e gorduras, PCB, TBT e resíduos), de qualidade dos sedimentos (indicadores de contaminação fecal, matéria orgânica, potencial redox, metais pesados, PAH, PCB e TBT), e da estrutura da comunidade macrozoobentónica (avaliada com base na riqueza, abundância, biomassa e diversidade específica, entre outros).

Ao nível da avaliação dos efeitos propõe indicadores de avaliação da qualidade dos sedimentos (testes ecotoxicológicos, avaliação do grau de perturbação das comunidades de macrozoobentos, tríade de qualidade sedimentar e equilíbrio de partição, entre outros) e indicadores dos efeitos na qualidade de organismos utilizados na dieta humana (presença de contaminação fecal em bivalves, deformações

sofridas pela ictiofauna, bioacumulação de contaminantes em moluscos e crustáceos e bioacumulação de toxinas em bivalves).

No presente caso, em que se propõe uma metodologia de ADA de ETAR urbanas com descarga em zonas costeiras, haverá que considerar os usos típicos destes meios com requisitos particulares em termos de qualidade exigida, assumindo particular relevo o uso para fins balneares e o uso para fins conquícolas.

Relativamente ao uso para fins balneares dispomos de critérios de qualidade quantitativos a aplicar ao meio receptor, conforme se especificou no capítulo 2.3, os quais se baseiam em normas de qualidade para águas balneares, sendo particularmente relevantes as normas estipuladas para os parâmetros microbiológicos, bem como uma metodologia própria de classificação das águas balneares em função dos resultados obtidos, conforme consta da Directiva do Conselho n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975, recentemente substituída pela Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho n.º 2006/7, de 15 de Fevereiro de 2006.

Relativamente ao uso para fins conquícolas, cujos critérios de qualidade constam da Directiva do Conselho n.º 79/923/CEE, de 30 de Outubro de 1979, não dispomos de normas de qualidade microbiológica ou físico-químicas relevantes para o meio receptor, mas antes de normas estipuladas para a polpa do molusco e para o líquido intervalvar, o mesmo se passando com outros contaminantes, concentrando-se aqui a atenção sobre a qualidade do produto destinado ao consumo humano e não sobre a qualidade a exigir ao meio para que os organismos não sejam afectados.

Desta forma, e tendo por finalidade a ADA de ETAR urbanas com descarga em zonas costeiras, consideraremos como indicador de qualidade do meio receptor apenas a classificação da qualidade das águas balneares, deixando-se desde já o alerta para a necessidade de que venham a ser desenvolvidos e aplicados outros indicadores.

Relativamente ao uso conquícola, propõe-se que, aplicando o princípio da prevenção, e atendendo a que as águas residuais urbanas poderão conter uma grande variedade de contaminantes, ademais imprevisível, as zonas de cultivo se encontrem localizadas a uma determinada distância da localização das ETAR, devendo garantir-se uma zona “tampão”, dado que pela natureza de filtradores dos bivalves, poderão bioacumular quantidades apreciáveis de contaminantes e microorganismos, e reter microorganismos nas brânqueas, do que resultam naturalmente riscos elevados para a saúde humana.

O domínio dos indicadores de estado do ambiente, de grande relevância para a compreensão dos impactes das actividades antrópicas, constitui a área em que é mais difícil reunir informação passível de ser cruzada com os indicadores de desempenho ambiental, de forma a avaliar o impacte ambiental

das infra-estruturas aqui em estudo. Trata-se de informação que, a existir, existe de forma pontual e dispersa, não estando implementadas rotinas relativas à sua recolha, excepção feita para a classificação das águas balneares. Trata-se de um domínio que tem sido tradicionalmente assegurado pelos organismos da Administração pública incumbidos da área do ambiente ou por estudos pontuais efectuados nas Universidades. Nos processos de licenciamento das descargas das ETAR mais recentes as entidades com competências licenciadoras passaram a incluir exigências relativas à monitorização do meio receptor, devendo ser a via de aumento da vigilância o caminho certo para colmatar a lacuna actualmente existente.

5.4.1. Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (IEA-IQMR)

Apresenta-se no quadro 5.12 o indicador de qualidade do meio receptor proposto para ADA de ETAR com descarga em zona costeira.

Quadro 5.12.
Indicadores de Desempenho de Gestão: Indicadores de Qualidade do Meio Receptor.

Indicador	Definição	Método de Cálculo	Unidade	Critério de Desempenho	Observações
Qualidade das Águas Balneares	Classificação da qualidade da água balnear de acordo com a Directiva n.º 76/160/CEE do Conselho, de 8 de Dezembro	A classificação das zonas balneares é efectuada de acordo com os resultados de controlo analítico dos parâmetros bacteriológicos coliformes totais e coliformes fecais e dos parâmetros físico-químicos óleos minerais, substâncias tensioactivas e fenóis	Boa, Aceitável ou Má	O critério de avaliação da conformidade classifica as zonas balneares em 3 grupos: <i>Boa</i> , se 80% das análises efectuadas são inferiores aos valores máximos recomendados (VMR), <i>Aceitável</i> , se 95% das análises efectuadas são inferiores aos valores máximos admissíveis (VMA) e <i>Má</i> , se mais de 5% das análises efectuadas excedem os VMA.	Conforme Directiva do Conselho n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975, e artigos 49.º a 57.º e Anexo XV do Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto. Normas respeitantes aos parâmetros microbiológicos: <ul style="list-style-type: none"> • Coliformes totais (VMR: 500 NMP/100 ml e VMA: 10.000 NMP/100 ml); • Coliformes fecais (VMR: 100 NMP/100 ml e VMA: 2.000 NMP/100 ml); • Estreptococos fecais (VMR: 100 NMP/100 ml); • Salmonelas (ausência); e • Enterovírus (ausência).

VI. APLICAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES AMBIENTAIS PROPOSTO

6.1. Metodologia

A proposta de indicadores apresentada no capítulo anterior foi aplicada a uma amostra de 80 ETAR com descarga em águas costeiras, distribuídas ao longo de toda a costa portuguesa, e em localizações tais que se admite que a sua descarga possa afectar a qualidade dessas águas, entre os anos 2003 e 2005.

Convirá chamar a atenção para a particularidade de se terem descrito os resultados para as diversas componentes principais do sistema gerido pela SIMRIA, S.A., tendo-se considerado as duas ETAR principais, as ETAR da SIMRIA Norte e da SIMRIA Sul, mas também a ETAR de S. Jacinto, menos relevante, e a Câmara de Carga do Emissário de S. Jacinto, elemento este que não corresponde a uma infra-estrutura de tratamento, mas que é atravessado pelas águas residuais urbanas tratadas em diversas ETAR. A consideração destas diversas componentes revelou-se fundamental dado que a monitorização ambiental efectuada pela SIMRIA, S.A., por força de decisão tomada pela entidade competente em matéria de licenciamento, é efectuada na Câmara de Carga do Emissário Submarino. A própria licença de descarga considera o sistema de forma integrada, uma vez que a descarga se dá no seu ponto final, o emissário submarino, estabelecendo como exigência a monitorização das águas residuais urbanas tratadas na câmara de carga.

A estratégia de obtenção de dados, baseou-se na recolha de elementos junto das entidades gestoras das ETAR, pelo que a fiabilidade dos dados é dependente desse facto, tendo sido seguida uma metodologia de abordagem em duas fases, que se passa a descrever.

Numa **primeira fase**, desenvolvida durante o ano 2003 e 2004, elaborou-se uma ficha de inquérito designada “Metodologia de Avaliação do Funcionamento de ETAR: Avaliação Técnica e de Desempenho Ambiental”, dirigida às entidades gestoras das ETAR, e constituída por duas partes, a “Ficha de Caracterização Técnica da ETAR” (Anexo IA), em que se reúnem variadíssimos elementos sobre as características do perfil físico das infra-estruturas, sendo por isso de carácter essencialmente informativo, e a “Ficha de Desempenho e Conformidade Ambiental da ETAR” (Anexo IB), mais relacionada com a ADA, e em que se solicitou às entidades gestoras das ETAR abrangidas o seu

preenchimento com dados que traduzissem a situação real de funcionamento de cada ETAR em 31 de Dezembro de 2003.

A ficha de inquérito foi enviada no início de Setembro de 2004 à totalidade das entidades gestoras deste tipo de infra-estruturas, dado que se pretendia ter informação sobre a totalidade do país e não apenas sobre a zona costeira, então num total de 301 entidades, tendo sido enviada em formato impresso, por correio normal, e igualmente em formato de ficheiro EXCEL[®], por correio electrónico, para o endereço oficial de cada entidade gestora, a quem se solicitou o preenchimento de um exemplar da ficha de inquérito por cada ETAR, bem como a sua devolução por correio normal ou por correio electrónico.

As questões colocadas na ficha de inquérito, em número considerável, foram agrupadas de acordo com a respectiva matéria, designadamente "identificação e localização da ETAR", "sistema de drenagem", "sistema de tratamento", "licenciamento da descarga", "tratamento de águas residuais urbanas", "águas balneares" e "utilização de lamas de depuração na agricultura", dividindo-se cada uma destas matérias em variados sub-tópicos e questões.

Os resultados desta primeira fase encontram-se compilados e sintetizados em Freire *et al.* (2006). Das 301 entidades gestoras de ETAR contactadas, responsáveis pela gestão das ETAR existentes nos 278 concelhos do continente, foram recebidas respostas relativas a 214 concelhos, correspondendo a 209 ETAR, não tendo respondido 64 concelhos. Foram obtidas respostas relativas a 209 ETAR, sendo que 63 ETAR efectuem descarga em zonas costeiras (Freire *et al.*, 2006).

Numa **segunda fase**, desenvolvida ao longo dos anos 2003 a 2005, e incorporando elementos resultantes da primeira fase, efectuaram-se visitas técnicas às ETAR seleccionadas, tendo-se recolhido informações relativas ao desempenho e conformidade ambiental das ETAR, conforme os elementos de avaliação constantes do "Relatório de Visita Técnica da ETAR" (Anexo II). Durante os 3 anos, foram efectuadas 116 visitas técnicas a 80 ETAR com descarga em zona costeira, tendo-se tido oportunidade de, para além de recolher os elementos constantes do "Relatório de Visita Técnica da ETAR", encetar diálogos muito profícuos com os responsáveis destas infra-estruturas sobre o respectivo funcionamento e desempenho. Destes contactos resultaram igualmente conselhos sobre o interesse e a viabilidade da utilização de determinados indicadores. Os resultados desta segunda fase encontram-se compilados e sintetizados em Freire *et al.* (2004), Freire (2004a), Freire (2004b), Freire (2005), Freire (2006a) e Freire (2006b).

Previamente à visita às ETAR, desenvolveu-se um trabalho de caracterização tão completa quanto possível da situação ambiental das instalações, com recurso às fontes de informação disponíveis, as quais compreenderam um trabalho de pesquisa bibliográfica e contactos com o Instituto da Água

(informações sobre o funcionamento das ETAR, ponto de situação relativo à qualidade das águas balneares e inventário elaborado no âmbito da proposta de directiva relativa à qualidade das águas balneares) e com as diversas Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (informações sobre a situação de licenciamento, funcionamento e autocontrolo).

Revelou-se relevante não só um bom conhecimento dos processos de tratamento empregues nas instalações e o seu nível de desempenho ambiental expectável, como também da situação das instalações em matéria de licenciamento ambiental. De facto, o licenciamento da utilização do domínio hídrico constitui condição “*sine qua non*” para um bom resultado ao nível da ADA, dado que marca em grande medida o leque de obrigações a que cada ETAR se encontra sujeita.

Foram efectuadas colheitas de amostras compostas de 24 horas de águas residuais urbanas não tratadas e tratadas, tendo em vista a caracterização qualitativa das descargas efectuadas, designadamente para os parâmetros SST, CBO₅, CQO, azoto total, fósforo total, óleos e gorduras, coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais. As amostras foram devidamente acondicionadas, conservadas e analisadas em laboratórios da especialidade por métodos de ensaio acreditados para os parâmetros em causa, tendo os parâmetros sido seleccionados de acordo com o D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, o D.L. n.º 236/98, de 1 de Agosto, e a respectiva licença de descarga, sempre que existente. Os parâmetros azoto total e fósforo total foram analisados apenas nos casos em que a descarga da ETAR ocorre em zona classificada como zona sensível.

A generalidade das análises foi efectuada no Laboratório de Referência para a Área do Ambiente - Instituto do Ambiente. Relativamente aos parâmetros microbiológicos recorreu-se aos laboratórios EQUILIBRIUM - Laboratório de Controlo de Qualidade e de Processos, Lda., Laboratório de Referência para a Área do Ambiente - Instituto do Ambiente e Laboratório de Engenharia Sanitária da Escola Superior de Tecnologia da Universidade do Algarve, com instalações em Faro.

Embora inicialmente tivesse sido prevista a realização de um maior n.º de amostragens de parâmetros microbiológicos, diversas dificuldades logísticas impediram que em alguns casos fosse efectuado controlo analítico a esses parâmetros. Também devido a problemas de natureza diversa, incluindo a inexistência de condições de amostragem em algumas ETAR, em alguns casos não foi possível realizar análises a outros parâmetros.

Haverá que ter em consideração que, relativamente aos dados de qualidade das águas residuais urbanas não tratadas e tratadas consideraram-se quer dados fornecidos pelas entidades gestoras, aqui designadas por resultados de **autocontrolo**, quer dados obtidos nas amostragens efectuadas durante as visitas técnicas, aqui designados por resultados de **controlo**. Os primeiros são geralmente médias anuais, enquanto os segundos resultam, quanto muito, de uma amostragem diária por ano, pelo que

haverá que ter alguma cautela na sua interpretação, face aos primeiros resultados, para que não se tirem conclusões precipitadas. Outra coisa diferente será que a sua repetição ou o seu enquadramento no conjunto global de valores obedeça a uma determinada tendência. Em alguns casos consideraram-se os resultados de controlo, enquanto noutros se consideraram os resultados de autocontrolo, em particular quando os indicadores requerem para o seu cálculo valores médios ou mínimos, pois apenas a informação de autocontrolo permite obter estes valores paramétricos.

Avaliou-se o desempenho ambiental das ETAR quer ao nível do tratamento da linha líquida, quer ao nível do tratamento de lamas de depuração e de gestão de outros resíduos. Foi avaliada a existência de sistema colector e o n.º de inconformidades registado no autocontrolo, de acordo com o previsto no D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho. Foi verificada a existência de um nível de tratamento adequado, compatível com as condições do meio ambiente, de acordo com o estipulado no D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho.

Verificou-se a existência de planos de monitorização ambiental, caso tal fosse exigido pela licença de descarga e o cumprimento pela entidade gestora do plano estipulado, bem como de todas as condições da licença de descarga.

Relativamente à gestão das lamas de ETAR foram reportados todos os aspectos técnicos e legais relevantes, designadamente a existência de análises às lamas e aos solos onde são utilizadas e os respectivos resultados, o cumprimento do dever de informação às entidades competentes e casos de aplicação indevida de lamas (com teores de metais pesados superiores aos valores limite fixados ou em locais ou em condições inadequadas).

Em qualquer das fases não foi possível determinar todos os indicadores propostos para todas as ETAR, pois nem sempre a informação de base se encontrava disponível, pelo que aqui se apresentam os valores dos indicadores nos casos em que foi possível a sua determinação.

Dado que existem ETAR com níveis de tratamento diferenciados (preliminar, primário, secundário e terciário), bem como uma grande diversidade de soluções tecnológicas (lamas activadas, discos biológicos, leitos percoladores, sistemas de lagunagem, entre outros), sempre que tal se revelou oportuno, a análise de um dado indicador foi efectuada considerando subgrupos de ETAR com iguais níveis ou tipos de tratamento.

Os indicadores obtidos, no contexto de aplicação da proposta efectuada no capítulo anterior, são agora aqui apresentados, em quadro ou de forma gráfica, fazendo-se a síntese da sua interpretação em termos de ADA no capítulo 6.4. Para cada indicador identifica-se o respectivo referencial de

desempenho, os valores médios e casos particulares que por corresponderem a situações extremas deverão merecer particular atenção.

Como oportunamente se referiu e agora se recorda, para cada indicador proposto definiu-se um Critério de Desempenho Ambiental, ao qual se associou um Referencial de Desempenho, que poderá estar relacionado com uma norma legal, uma meta programada ou com um critério técnico de outra natureza. O desempenho ambiental das ETAR face a cada indicador classifica-se como bom ou mau, se cumpre ou não o critério, sendo a informação final sintetizada num quadro de síntese (Capítulo 6.4) em que são apresentados todos os indicadores, de forma cruzada, para cada ETAR. Neste quadro é indicado para cada ETAR e para cada indicador se o Critério de Desempenho Ambiental é cumprido, utilizando-se para tal um código de cores, em que se associa o cumprimento do critério à cor verde, e o incumprimento à cor vermelha.

6.2. Informação de Contexto, Dados de Perfil ou Variáveis Enquadradoras (IC)

6.2.1. Identificação da ETAR (IC-ID)

Apresentam-se no quadro 6.1 os elementos relativos aos dados de identificação das 80 ETAR com descarga em zona costeira que constituem objecto do presente estudo, designadamente “designação da ETAR” e “localização da ETAR”, assinalando-se no mapa da figura 6.1 a sua localização.

A cada ETAR atribui-se uma ordem, correspondente à sua disposição na faixa costeira, segundo a sequência de norte para sul, na faixa costeira Atlântica, e de barlavento para sotavento, na faixa costeira algarvia. Atribui-se também uma designação sob a forma de código, pela qual as ETAR passarão a ser designadas daqui em diante, por facilidade de expressão gráfica.

Quadro 6.1. Informação de Contexto: Dados de Identificação das ETAR.

Designação da ETAR	Localização da ETAR		Ordem	Código
	Concelho	Lugar		
ETAR Gelfa - Vila Praia de Âncora	Caminha	Gelfa	1	Gelfa
ETAR Areosa - Cidade	Viana do Castelo	Provença, Areosa	2	Areosa
ETAR Zona Industrial de Viana do Castelo	Viana do Castelo	Valada, Vila Nova de Anha	3	ZIVCastelo
ETAR Antas - Guilheta	Esposende	Guilheta, Antas	4	Antas
ETAR Marinhãs	Esposende	Rio de Moínhos, Marinhãs	5	Marinhãs
ETAR Gandra - Esposende	Esposende	Gandra	6	Gandra
ETAR Apúlia	Esposende	Apúlia	7	Apúlia
ETAR Matosinhos	Matosinhos	Boa Nova, Leça da Palmeira	8	Matosinhos
ETAR Sobreiras	Porto	Lordelo de Ouro, Porto	9	Sobreiras
ETAR Gaia Litoral - Madalena	Vila Nova de Gaia	Praia de Canide, Canidelo, Madalena	10	Gaia
ETAR Espinho - Paramos	Espinho	Praia de Paramos	11	Espinho
ETAR Esmoriz - Cortegaça	Ovar	Esmoriz	12	Esmoriz
Câmara de Carga do Emissário Submarino da SIMRIA	Aveiro	Praia de S. Jacinto	13	SimriaCC
ETAR S. Jacinto	Aveiro	S. Jacinto	14	SimriaSJ
ETAR SIMRIA Norte	Aveiro	Sarrazola, Cacia	15	SimriaN
ETAR SIMRIA Sul	Ílhavo	Zona Industrial da Mota, Gafanha da Encarnação, Ílhavo	16	SimriaS
ETAR Praia da Tocha	Cantanhede	Praia da Tocha	17	Tocha
ETAR Praia de Quiaios	Figueira da Foz	Praia de Quiaios	18	Quiaios
ETAR Zona Urbana - Vila Verde	Figueira da Foz	Fontela, Vila Verde	19	FigueiraVV
ETAR São Pedro	Figueira da Foz	Santiago, Cabedelo, Gala, São Pedro	20	FigueiraSP
ETAR Praia de Pedrógão	Leiria	Praia de Pedrógão, Coimbrão	21	Pedrógão
ETAR Praia de Vieira de Leiria	Marinha Grande	Casal de Raposas, Vieira de Leiria	22	VieiraL
ETAR São Pedro de Moel	Marinha Grande	São Pedro de Moel	23	SPMoel
ETAR Nazaré	Nazaré	Nazaré	24	Nazaré
ETAR Fervença - Alcobaça	Alcobaça	Quinta do Campo, Fervença, Bário	25	Fervença
ETAR São Martinho do Porto	Alcobaça	Casal dos Medões, São Martinho do Porto	26	SMPorto
ETAR Foz do Arelho	Caldas da Rainha	Vale Escuro, Foz do Arelho	27	FozArelho
ETAR Caldas da Rainha	Caldas da Rainha	Águas Santas, Caldas da Rainha	28	CRainha
ETAR Peniche	Peniche	Cabo Carvoeiro	29	Peniche
ETAR Atouguia da Baleia	Peniche	Atouguia da Baleia	30	ABaleia
ETAR Repontis	Lourinhã	Repontis, Atalaia	31	Repontis
ETAR Porto das Barcas	Lourinhã	Porto das Barcas	32	PBarcas
ETAR Porto Dinheiro	Lourinhã	Porto Dinheiro	33	PDinheiro
ETAR Maceira	Torres Vedras	Maceira, Torres Vedras	34	Maceira
ETAR Santa Cruz - Silveira	Torres Vedras	Caixeiros, Silveira	35	SantaCruz
ETAR Ericeira	Mafra	Ribeira de Ilhas, Santo Isidro	36	Ericeira
ETAR Magoito	Sintra	Praia do Magoito, São João das Lampas	37	Magoito
ETAR Ribeira de Colares (Sistema 1)	Sintra	Banzão, Quinta do Covão, S. Martinho, Sintra	38	RColaresS1
ETAR Ribeira de Colares (Sistema 2)	Sintra	Ribeira de Colares, S. Martinho, Sintra	39	RColaresS2
ETAR Guia - Cascais	Cascais	Guia, Cascais	40	GuiaCascais
ETAR Alcântara	Lisboa	Alcântara, Lisboa	41	Alcântara
ETAR Portinho da Costa	Almada	Portinho da Costa	42	PCosta
ETAR Ferraria - Carrasqueira	Sesimbra	Carrasqueira, Sesimbra	43	Ferraria
ETAR Sesimbra	Sesimbra	Sesimbra	44	Sesimbra
ETAR Setúbal	Setúbal	Cachofarra, Praias do Sado	45	Setúbal
ETAR Fontainhas	Grândola	Fontainhas	46	Fontainhas
ETAR Melides	Grândola	Melides	47	Melides
ETAR Santiago do Cacém	Santiago do Cacém	Santiago do Cacém	48	SCacém
ETAR Ribeira de Moínhos	Sines	Ribeira de Moínhos, Sines	49	RMoínhos
ETAR Vila Nova de Milfontes	Odemira	Vila Nova de Milfontes	50	VNMilfontes
ETAR Almogrove	Odemira	Longueira, Almogrove	51	Almogrove
ETAR Zambujeira do Mar	Odemira	Zambujeira do Mar	52	Zambujeira
ETAR Odeceixe	Aljezur	Alagoa, Odeceixe	53	Odeceixe
ETAR Aljezur	Aljezur	Aljezur	54	Aljezur
ETAR Burgau	Vila do Bispo	Budens	55	Burgau
ETAR Almadena	Lagos	Luz	56	Almadena
ETAR Lagos	Lagos	Ribeira de Bensafirim, Portelas, Lagos	57	Lagos
ETAR Companhia	Portimão	Sítio do Bom Retiro, Companhia, Portimão	58	Companhia
ETAR Carvoeiro	Lagoa	Praia do Carvoeiro, Carvoeiro	59	Carvoeiro
ETAR Mexilhoeira da Carregação	Lagoa	Mexilhoeira da Carregação	60	Mexilhoeira
ETAR Lagoa	Lagoa	Lagoa	61	Lagoa
ETAR Armação de Pêra	Silves	Armação de Pêra	62	ArmaçãoP
ETAR Guia - Albufeira	Albufeira	Estrada Nacional 125, Guia	63	GuiaAlbufeira
ETAR Salgados	Albufeira	Guia	64	Salgados
ETAR Vale de Faro	Albufeira	Vale Mangude, Albufeira	65	ValeFaro
ETAR Ferreiras	Albufeira	Vale Paraíso, Ferreiras	66	Ferreiras
ETAR Pinhal do Concelho	Albufeira	Várzeas de Quarteira, Olhos de Água	67	PConcelho
ETAR Vilamoura	Loulé	Vilamoura	68	Vilamoura
ETAR Vale do Lobo	Loulé	Trafal, Vale do Lobo	69	VLoBo
ETAR Quinta do Lago	Loulé	Quinta do Lago, Almancil	70	QLago
ETAR Loulé	Loulé	Torjão, Loulé	71	Loulé
ETAR Faro Noroeste	Faro	Marchil, Faro	72	FaroNW
ETAR Faro Nascente	Faro	Salgados, Ria Formosa	73	FaroE
ETAR Olhão Poente	Olhão	Pechão, Ria Formosa	74	OlhãoW
ETAR Olhão Nascente	Olhão	Zona Industrial de Olhão, Ria Formosa	75	OlhãoE
ETAR Fuseta	Olhão	Bias do Sul	76	Fuseta
ETAR Tavira	Tavira	Vale de Carangueijo	77	Tavira
ETAR Cabanas	Tavira	Cabanas de Tavira	78	Cabanas
ETAR Vila Nova de Cacela - Manta Rota	Vila Real de Santo António	Sítio do Alto, Vila Nova de Cacela	79	VNCacela
ETAR Altura, Alagoa, Barrocal e Alagoinha	Castro Marim	Altura	80	Altura



Figura 6.1: Distribuição geográfica das ETAR com descarga em zona costeira, objecto do presente estudo.
Imagem: CNIG, Landsat 5™ images© ESA/Eurimage, 1998.

6.2.2. Perfil da Entidade Gestora (IC-PEG)

Apresentam-se no quadro 6.2 os elementos relativos aos dados de perfil das entidades gestoras das 80 ETAR, designadamente “tipologia da entidade gestora”, “identificação do dono da obra”, “identificação da entidade gestora”, “identificação da entidade operadora” e “n.º total de trabalhadores”.

A grande maioria das ETAR segue um modelo de gestão pública e funciona com um número muito reduzido de trabalhadores, correspondendo as ETAR com mais trabalhadores a sistemas mais complexos e de maiores dimensões.

Quadro 6.2. Informação de Contexto: Perfil da Entidade Gestora.

Ordem	ETAR	Tipologia da Entidade Gestora	Identificação do Dono da Obra	Identificação da Entidade Gestora	Identificação da Entidade Operadora	N.º Total de Trabalhadores
1	Gelfa	Pública (Empresa Multimunicipal)	Águas do Minho e Lima, S.A.	Águas do Minho e Lima, S.A.	ETARLIMA, ACE	4
2	Areosa	Pública (Empresa Multimunicipal)	Águas do Minho e Lima, S.A.	Águas do Minho e Lima, S.A.	ETARLIMA, ACE	12
3	ZIVCastelo	Pública (Empresa Multimunicipal)	Câmara Municipal de Viana do Castelo	Águas do Minho e Lima, S.A.	ETARLIMA, ACE	12
4	Antas	Pública (Empresa Municipal)	Câmara Municipal de Esposende	EAMB - Esposende Ambiente, E.M.	EAMB - Esposende Ambiente, E.M.	1
5	Marinhas	Pública (Empresa Municipal)	Câmara Municipal de Esposende	EAMB - Esposende Ambiente, E.M.	EAMB - Esposende Ambiente, E.M.	1
6	Gandra	Pública (Administração Directa)	SMAS de Esposende	SMAS de Esposende	SMAS de Esposende	1
7	Apúlia	Pública (Empresa Municipal)	Câmara Municipal de Esposende	EAMB - Esposende Ambiente, E.M.	SMAS de Esposende	1
8	Matosinhos	Pública (Contrato Prestação Serviços)	SMAS de Matosinhos	SMAS de Matosinhos	EFACEC Ambiente, S.A.	14
9	Sobreiras	Pública (Administração Directa)	SMAS do Porto	SMAS do Porto	SMAS do Porto	15 (2003) e 23 (2004)
10	Gaia	Pública (Empresa Municipal)	Águas de Gaia, E.M.	Águas de Gaia, E.M.	Águas de Gaia, E.M.	15
11	Espinho	Pública (Empresa Multimunicipal)	SIMRIA, S.A.	SIMRIA, S.A.	Luságua, S.A.	9
12	Esmoriz	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Ovar	SMAS de Ovar	SMAS de Ovar	1
13	SimriaCC	Pública (Empresa Multimunicipal)	SIMRIA, S.A.	SIMRIA, S.A.	SIMRIA, S.A.	0
14	SimriaSJ	Pública (Empresa Multimunicipal)	SIMRIA, S.A.	SIMRIA, S.A.	SIMRIA, S.A.	1
15	SimriaN	Pública (Empresa Multimunicipal)	SIMRIA, S.A.	SIMRIA, S.A.	Consorcio RRC/FCC/Dragados/Sopol	12 (2003 e 2004) e 13 (2005)
16	SimriaS	Pública (Empresa Multimunicipal)	SIMRIA, S.A.	SIMRIA, S.A.	Pridesa-Sucursal Portuguesa	15
17	Tocha	Pública (Empresa Municipal)	Câmara Municipal de Cantanhede	INOVA, E.M.	INOVA, E.M.	2
18	Quaiões	Privada (Concessão)	Águas da Figueira, S.A.	Águas da Figueira, S.A.	Águas da Figueira, S.A.	2
19	FigueiraVV	Pública (Empresa Multimunicipal)	Câmara Municipal da Figueira da Foz	Águas da Figueira, S.A.	Águas da Figueira, S.A.	10 (2003) e 8 (2004)
20	FigueiraSP	Privada (Concessão)	Águas da Figueira, S.A.	Águas da Figueira, S.A.	Águas da Figueira, S.A.	2
21	Pedrogão	Pública (Empresa Multimunicipal)	SIMLIS, S.A.	SIMLIS, S.A.	SIMLIS, S.A.	1
22	VieiraL	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal da Marinha Grande	Câmara Municipal da Marinha Grande	Câmara Municipal da Marinha Grande	1
23	SPMoel	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal da Marinha Grande	Câmara Municipal da Marinha Grande	Câmara Municipal da Marinha Grande	1
24	Nazaré	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal da Nazaré	Câmara Municipal da Nazaré	Câmara Municipal da Nazaré	4
25	Fervença	Pública (Empresa Multimunicipal)	S. M. de Alcobça e Águas do Oeste, S.A.	Águas do Oeste, S.A.	Serviços Municipalizados de Alcobça	4
26	SIMPorto	Pública (Empresa Multimunicipal)	Câmara Municipal de Alcobça	Águas do Oeste, S.A.	Águas do Oeste, S.A.	2
27	FozArelho	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Caldas da Rainha	SM de Caldas da Rainha	SM de Caldas da Rainha	6 (2003) e 3 (2004)
28	CRainha	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Caldas da Rainha	SM de Caldas da Rainha	SM de Caldas da Rainha	6 (2003 e 2004) e 2 (2005)
29	Peniche	Pública (Contrato Prestação Serviços)	Câmara Municipal de Peniche	SMAS de Peniche	SMAS de Peniche	8
30	ABaleia	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Peniche	SMAS de Peniche	SMAS de Peniche	1
31	Repontis	Pública (Empresa Multimunicipal)	Câmara Municipal da Lourinhã	Águas do Oeste, S.A.	Águas do Oeste, S.A.	2
32	PBarcas	Pública (Empresa Multimunicipal)	Câmara Municipal da Lourinhã	Águas do Oeste, S.A.	Águas do Oeste, S.A.	2
33	PDinheiro	Pública (Empresa Multimunicipal)	Câmara Municipal da Lourinhã	Águas do Oeste, S.A.	Águas do Oeste, S.A.	2
34	Maceira	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Torres Vedras	SMAS de Torres Vedras	SMAS de Torres Vedras	2
35	SantaCruz	Pública (Empresa Multimunicipal)	SMAS de Torres Vedras	Águas do Oeste, S.A.	Águas do Oeste, S.A.	6 (2003) e 7 (2004)
36	Enceira	Pública (Empresa Multimunicipal)	SIMTEJO, S.A.	SIMTEJO, S.A.	ECOAMBIENTE, Lda.	3
37	Magoito	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Sintra	SMAS de Sintra	SMAS de Sintra	2
38	RColaresS1	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Sintra	SMAS de Sintra	SMAS de Sintra	3
39	RColaresS2	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Sintra	SMAS de Sintra	SMAS de Sintra	3
40	GuiaCascais	Pública (Empresa Multimunicipal)	SANEST, S.A.	SANEST, S.A.	SANEST, S.A.	33 (2004) e 32 (2005)
41	Alcântara	Pública (Empresa Multimunicipal)	Câmara Municipal de Lisboa	SIMTEJO, S.A.	SIMTEJO, S.A.	19
42	PCosta	Pública (Administração Directa)	SMAS de Almada	SMAS de Almada	SMAS de Almada	2
43	Ferraria	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Sesimbra	Câmara Municipal de Sesimbra	Câmara Municipal de Sesimbra	10
44	Sesimbra	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Sesimbra	Câmara Municipal de Sesimbra	ONDEO Dégremont, S.A.	2
45	Setúbal	Privada (Concessão)	Águas do Sado, S.A.	Águas do Sado, S.A.	Águas do Sado, S.A.	6 (2003), 13 (2004) e 17 (2005)
46	Fontainhas	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Grândola	Câmara Municipal de Grândola	Câmara Municipal de Grândola	2
47	Melides	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Grândola	Câmara Municipal de Grândola	Câmara Municipal de Grândola	1
48	SCacém	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Santiago do Cacém	Câmara Municipal de Santiago do Cacém	Câmara Municipal de Santiago do Cacém	1
49	RMoinhos	Pública (Empresa Multimunicipal)	Águas de Santo André, S.A.	Águas de Santo André, S.A.	Sisáqua, Lda.	16
50	VNMifontes	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Odemira	Câmara Municipal de Odemira	Câmara Municipal de Odemira	1
51	Almograve	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Odemira	Câmara Municipal de Odemira	Câmara Municipal de Odemira	1
52	Zambujeira	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Odemira	Câmara Municipal de Odemira	Câmara Municipal de Odemira	1
53	Odeceixe	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Aljezur	Câmara Municipal de Aljezur	Câmara Municipal de Aljezur	2
54	Aljezur	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Aljezur	Câmara Municipal de Aljezur	Câmara Municipal de Aljezur	3
55	Burgau	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Vila do Bispo	Câmara Municipal de Vila do Bispo	Câmara Municipal de Vila do Bispo	1
56	Almadena	Pública (Empresa Multimunicipal)	Câmara Municipal de Lagos	Águas do Algarve, S.A.	Águas do Algarve, S.A.	1
57	Lagos	Pública (Contrato Prestação Serviços)	Câmara Municipal de Lagos	Câmara Municipal de Lagos	AGS, S.A.	10
58	Companheira	Pública (Empresa Municipal)	Câmara Municipal de Portimão	EMARP	AGS, S.A.	10
59	Carvoeiro	Pública (Contrato Prestação Serviços)	Câmara Municipal de Lagoa	Câmara Municipal de Lagoa	AGS, S.A.	5
60	Mexilhoeira	Pública (Contrato Prestação Serviços)	Câmara Municipal de Lagoa	Câmara Municipal de Lagoa	Câmara Municipal de Lagoa	1
61	Lagoa	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Lagoa	Câmara Municipal de Lagoa	Câmara Municipal de Lagoa	2
62	ArmaçãoP	Pública (Contrato Prestação Serviços)	Câmara Municipal de Silves	Câmara Municipal de Silves	Hersal-Investimentos Turísticos, S.A.	1
63	GuiaAlbufeira	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Albufeira	Câmara Municipal de Albufeira	Câmara Municipal de Albufeira	1
64	Salgados	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Albufeira	Câmara Municipal de Albufeira	Câmara Municipal de Albufeira	1
65	ValeFaro	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Albufeira	Câmara Municipal de Albufeira	Câmara Municipal de Albufeira	7
66	Ferreiras	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Albufeira	Câmara Municipal de Albufeira	Câmara Municipal de Albufeira	4
67	PConcelho	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Albufeira	Câmara Municipal de Albufeira	Câmara Municipal de Albufeira	2
68	Vilamoura	Pública (Contrato Prestação Serviços)	Câmara Municipal de Loulé	Câmara Municipal de Loulé	Luságua-Gestão de Águas, S.A.	12
69	V.Lobo	Pública (Contrato Prestação Serviços)	Câmara Municipal de Loulé	Câmara Municipal de Loulé	Luságua-Gestão de Águas, S.A.	2
70	QLago	Pública (Contrato Prestação Serviços)	Câmara Municipal de Loulé	Câmara Municipal de Loulé	ONDEO Dégremont, S.A.	7 (2004) e 8 (2005)
71	Loulé	Pública (Contrato Prestação Serviços)	Câmara Municipal de Loulé	Câmara Municipal de Loulé	Hidrocontrato, Lda.	2
72	FaroNW	Pública (Contrato Prestação Serviços)	SMAS de Faro	SMAS de Faro	AGS, S.A.	3
73	FaroE	Pública (Contrato Prestação Serviços)	SMAS de Faro	SMAS de Faro	AGS, S.A.	2
74	OlhãoW	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Olhão	Câmara Municipal de Olhão	Câmara Municipal de Olhão	6
75	OlhãoE	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Olhão	Câmara Municipal de Olhão	Câmara Municipal de Olhão	6
76	Fuseta	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Olhão	Câmara Municipal de Olhão	Câmara Municipal de Olhão	1
77	Tavira	Pública (Administração Directa) (2004) e Pública (Empresa Municipal) (2005)	Câmara Municipal de Tavira	C. M. de Tavira e Tavira Verde, E.M.	C. M. de Tavira e Tavira Verde, E.M.	2 (2004) e 5 (2005)
78	Cabanas	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Tavira	Câmara Municipal de Tavira	Câmara Municipal de Tavira	1
79	VNCacela	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de V. R. Santo António	Câmara Municipal de V. R. Santo António	Câmara Municipal de V. R. Santo António	2
80	Altura	Pública (Administração Directa)	Câmara Municipal de Castro Marim	Câmara Municipal de Castro Marim	Câmara Municipal de Castro Marim	1

6.2.3. Perfil da Região (IC-PR)

Apresentam-se no quadro 6.3 os elementos relativos aos dados de perfil da região na qual se localizam as 80 ETAR, designadamente “região” e “classificação do meio receptor”. A classificação do meio receptor é efectuada de acordo com o Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Junho, revisto pelo Decreto-Lei nº 149/2004, de 22 de Junho, subdividido em águas doces, estuários e águas costeiras, predominando as descargas em zonas classificadas como águas costeiras normais.

Registaram-se alguns casos em que esta classificação foi alterada no período em estudo, por força da aplicação do Decreto-Lei nº 149/2004, de 22 de Junho, designadamente os casos das ETAR RMoínhos, VNMilfontes, Zambujeira e Almogrove, passando a classificar-se como águas menos sensíveis, ou em resultado da alteração do ponto de descarga, no caso da ETAR de Altura, que passou a descarregar provisoriamente na foz do rio Guadiana, através de emissário submarino, e até que entre em funcionamento o novo sistema de tratamento de Vila Real de Santo António.

Quadro 6.3. Informação de Contexto: Perfil da Região.

Ordem	ETAR	Região	Classificação do Meio Receptor
1	Gelfa	Norte	Estuários Zona Normal
2	Areosa	Norte	Águas Costeiras Zona Normal
3	ZIVCastelo	Norte	Água Doce Zona Normal
4	Antas	Norte	Águas Costeiras Zona Normal
5	Marinhas	Norte	Águas Costeiras Zona Normal
6	Gandra	Norte	Águas Costeiras Zona Normal
7	Apúlia	Norte	Águas Costeiras Zona Normal
8	Matosinhos	Norte	Águas Costeiras Zona Normal
9	Sobreiras	Norte	Estuários Zona Normal
10	Gaia	Norte	Águas Costeiras Zona Normal
11	Espinho	Norte	Águas Costeiras Zona Normal
12	Esmoriz	Centro	Águas Costeiras Zona Normal
13	SimriaCC	Centro	Águas Costeiras Zona Normal
14	SimriaSJ	Centro	Águas Costeiras Zona Normal
15	SimriaN	Centro	Águas Costeiras Zona Normal
16	SimriaS	Centro	Águas Costeiras Zona Normal
17	Tocha	Centro	Águas Costeiras Zona Normal
18	Quiaios	Centro	Águas Costeiras Zona Normal
19	FigueiraVV	Centro	Estuários Zona Sensível
20	FigueiraSP	Centro	Estuários Zona Normal
21	Pedrógão	Centro	Águas Costeiras Zona Normal
22	VieiraL	Centro	Águas Costeiras Zona Normal
23	SPMoel	Centro	Águas Costeiras Zona Normal
24	Nazaré	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
25	Fervença	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
26	SMPorto	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
27	FozArelho	LVT	Águas Costeiras Zona Sensível
28	CRainha	LVT	Águas Costeiras Zona Sensível
29	Peniche	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
30	ABaleia	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
31	Repontis	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
32	PBarcas	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
33	PDinheiro	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
34	Maceira	LVT	Água Doce Zona Normal
35	SantaCruz	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
36	Ericeira	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
37	Magoito	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
38	RColaresS1	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
39	RColaresS2	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
40	GuiaCascais	LVT	Águas Costeiras Zona Menos Sensível
41	Alcântara	LVT	Estuários Zona Normal
42	PCosta	LVT	Estuários Zona Sensível
43	Ferraria	LVT	Águas Costeiras Zona Sensível
44	Sesimbra	LVT	Águas Costeiras Zona Normal
45	Setúbal	LVT	Estuários Zona Normal
46	Fontainhas	Alentejo	Água Doce Zona Normal
47	Melides	Alentejo	Águas Costeiras Zona Normal
48	SCacém	Alentejo	Águas Costeiras Zona Normal
49	RMoinhos	Alentejo	Águas Costeiras Zona Normal (2003 e 2004), Águas Costeiras Zona Menos Sensível (2005)
50	VNMilfontes	Alentejo	Águas Costeiras Zona Normal (2003 e 2004), Águas Costeiras Zona Menos Sensível (2005)
51	Almograve	Alentejo	Águas Costeiras Zona Normal (2003 e 2004), Águas Costeiras Zona Menos Sensível (2005)
52	Zambujeira	Alentejo	Águas Costeiras Zona Normal (2003 e 2004), Águas Costeiras Zona Menos Sensível (2005)
53	Odeceixe	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
54	Aljezur	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
55	Burgau	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
56	Almadena	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
57	Lagos	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
58	Companheira	Algarve	Estuários Zona Sensível
59	Carvoeiro	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
60	Mexilhoeira	Algarve	Estuários Zona Normal
61	Lagoa	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
62	ArmaçãoP	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
63	GuiaAlbufeira	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
64	Salgados	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
65	ValeFaro	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
66	Ferreiras	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
67	PConcelho	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
68	Vilamoura	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal
69	VLobo	Algarve	Águas Costeiras Zona Sensível
70	QLago	Algarve	Águas Costeiras Zona Sensível
71	Loulé	Algarve	Água Doce Zona Normal
72	FaroNW	Algarve	Águas Costeiras Zona Sensível
73	FaroE	Algarve	Águas Costeiras Zona Sensível
74	OlhãoW	Algarve	Águas Costeiras Zona Sensível
75	OlhãoE	Algarve	Águas Costeiras Zona Sensível
76	Fuseta	Algarve	Águas Costeiras Zona Sensível
77	Tavira	Algarve	Águas Costeiras Zona Sensível
78	Cabanas	Algarve	Estuários Zona Sensível
79	VNCacela	Algarve	Águas Costeiras Zona Sensível
80	Altura	Algarve	Águas Costeiras Zona Normal (2003 e 2004), Estuários Zona Normal (2005)

6.2.4. Perfil do Sistema (IC-PS)

Apresentam-se nos quadros e nas figuras seguintes os elementos relativos aos dados de perfil do sistema relativos às 80 ETAR designadamente:

- a) *situação de funcionamento* (“ano da visita técnica” (quadro 6.4), “situação de funcionamento” (quadro 6.4) e “ano de início de exploração” (figura 6.2));
- b) *população* (“classes de população servida” (figura 6.3), “população de projecto” (figura 6.4), “população efectiva servida” (figura 6.5) e “pico de população efectiva servida” (figura 6.6));
- c) *descarga* (“ponto de descarga da ETAR” (quadro 6.5) e “tipo de descarga” (quadro 6.5));
- d) *rede de drenagem* (“tipo de rede de drenagem” (quadro 6.6), “conclusão da bacia de drenagem” (quadro 6.6), “descarregador de tempestade” (quadro 6.6), “indústrias ligadas à rede de drenagem” (quadro 6.6) e “efluentes sectores industriais” (quadro 6.6));
- e) *tratamento da fase líquida* (“nível de tratamento da fase líquida” (quadro 6.7), “tipo de tratamento da fase líquida” (quadro 6.7), “operações e processos da fase líquida” (quadro 6.7) e “tipos de tratamento de afinação” (quadro 6.7));
- f) *caudais* (“caudal médio diário de projecto” (figura 6.7), “caudal médio horário de projecto” (figura 6.8), “caudal de ponta horária de projecto” (figura 6.8), “relação de caudais horários de projecto” (figura 6.9), “caudal médio diário de exploração” (figura 6.10), “caudal médio horário de exploração” (figura 6.11), “caudal de ponta horária de exploração” (figura 6.11), “volume anual de águas residuais urbanas tratadas” (figura 6.12), “capitação de exploração” (figura 6.13), “variação sazonal de caudais de exploração” (figura 6.14) e “método de obtenção do caudal” (quadro 6.8));
- g) *características das águas residuais urbanas não tratadas* (“concentração de SST nas ARU não tratadas” (figura 6.15), “concentração de CBO₅ nas ARU não tratadas” (figura 6.16), “concentração de CQO nas ARU não tratadas” (figura 6.17), “concentração de azoto total nas ARU não tratadas” (figura 6.18), “concentração de fósforo total nas ARU não tratadas” (figura 6.19), “concentração de óleos e gorduras nas ARU não tratadas” (figura 6.20), “concentração de coliformes totais nas ARU não tratadas” (figura 6.21), “concentração de coliformes fecais nas ARU não tratadas” (figura 6.22), “concentração de estreptococos fecais nas ARU não tratadas” (figura 6.23) e “biodegradabilidade das ARU não tratadas” (figura 6.24));

- h) *cargas médias diárias afluentes à ETAR* (para os parâmetros SST (figura 6.25), CBO₅ (figura 6.26), CQO (figura 6.27), azoto total (figura 6.28), fósforo total (figura 6.29), óleos e gorduras (figura 6.30), coliformes totais (figura 6.31), coliformes fecais (figura 6.32) e estreptococos fecais (figura 6.33), apresentando-se ainda as cargas médias diárias afluentes no período 2003-2005 (quadro 6.9); e
- i) *tratamento e utilização de lamas de depuração e tratamento de odores* (“tratamento de lamas de depuração” (quadro 6.10), “destino final das lamas de depuração” (quadro 6.10), “tipo de utilização agrícola das lamas de depuração” (quadro 6.10) e “tratamento de odores” (quadro 6.10)).

Quadro 6.4. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Situação de Funcionamento).

Ordem	ETAR	Ano da Visita Técnica	Situação de Funcionamento
1	Gelfa	2004	Funcionamento
2	Areosa	2003	Funcionamento
2	Areosa	2004	Funcionamento
3	ZIVCastelo	2003	Funcionamento
4	Antas	2005	Funcionamento
5	Marinhas	2005	Funcionamento
6	Gandra	2004	Funcionamento
7	Apúlia	2005	Funcionamento
8	Matosinhos	2004	Funcionamento
8	Matosinhos	2005	Funcionamento
9	Sobreiras	2003	Funcionamento
9	Sobreiras	2004	Funcionamento
10	Gaia	2004	Funcionamento
11	Espinho	2004	Funcionamento
12	Esmoriz	2004	Funcionamento
13	SimriaCC	2003	Funcionamento
13	SimriaCC	2004	Funcionamento
14	SimriaSJ	2004	Funcionamento
15	SimriaN	2003	Fase de Arranque
15	SimriaN	2004	Funcionamento
15	SimriaN	2005	Funcionamento
16	SimriaS	2003	Funcionamento
16	SimriaS	2004	Funcionamento
17	Tocha	2004	Funcionamento
17	Tocha	2005	Funcionamento
18	Quiaios	2004	Funcionamento
19	FigueiraVV	2003	Fase de Arranque
19	FigueiraVV	2004	Funcionamento
20	FigueiraSP	2005	Funcionamento
21	Pedrógão	2003	Remodelação/Beneficiação
22	VieiraL	2003	Funcionamento
22	VieiraL	2004	Funcionamento
23	SPMoel	2004	Funcionamento
24	Nazaré	2004	Funcionamento
24	Nazaré	2005	Funcionamento
25	Fervença	2005	Funcionamento
26	SMPorto	2004	Funcionamento
27	FozArelho	2003	Remodelação/Beneficiação
27	FozArelho	2004	Funcionamento
28	CRainha	2003	Remodelação/Beneficiação
28	CRainha	2004	Funcionamento
28	CRainha	2005	Funcionamento
29	Peniche	2004	Funcionamento
29	Peniche	2005	Funcionamento
30	ABaleia	2005	Funcionamento
31	Repontis	2005	Remodelação/Beneficiação
32	PBarcas	2005	Remodelação/Beneficiação
33	PDinheiro	2005	Funcionamento
34	Maceira	2003	Remodelação/Beneficiação
35	SantaCruz	2003	Funcionamento
35	SantaCruz	2004	Funcionamento
36	Ericeira	2004	Funcionamento
37	Magoito	2004	Funcionamento
37	Magoito	2005	Funcionamento
38	RColaresS1	2004	Funcionamento
39	RColaresS2	2004	Funcionamento
39	RColaresS2	2005	Funcionamento
40	GuiaCascais	2004	Funcionamento
40	GuiaCascais	2005	Funcionamento

(continua)

Quadro 6.4. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Situação de Funcionamento).

Ordem	ETAR	Ano da Visita Técnica	Situação de Funcionamento
41	Alcântara	2005	Funcionamento
42	PCosta	2004	Funcionamento
43	Ferraria	2003	Funcionamento
43	Ferraria	2004	Funcionamento
43	Ferraria	2005	Funcionamento
44	Sesimbra	2004	Funcionamento
45	Setúbal	2003	Fase de Arranque
45	Setúbal	2004	Funcionamento
45	Setúbal	2005	Funcionamento
46	Fontainhas	2005	Funcionamento
47	Melides	2005	Funcionamento
48	SCacém	2005	Funcionamento
49	RMoinhos	2004	Funcionamento
50	VNMilfontes	2004	Funcionamento
50	VNMilfontes	2005	Funcionamento
51	Almograve	2004	Funcionamento
51	Almograve	2005	Funcionamento
52	Zambujeira	2004	Funcionamento
52	Zambujeira	2005	Funcionamento
53	Odeceixe	2004	Funcionamento
53	Odeceixe	2005	Remodelação/Beneficiação
54	Aljezur	2005	Funcionamento
55	Burgau	2004	Funcionamento
56	Almadena	2005	Funcionamento
57	Lagos	2004	Funcionamento
58	Companheira	2004	Funcionamento
59	Carvoeiro	2004	Funcionamento
60	Mexilhoeira	2005	Funcionamento
61	Lagoa	2004	Funcionamento
62	ArmaçãoP	2004	Funcionamento
63	GuiaAlbufeira	2004	Funcionamento
63	GuiaAlbufeira	2005	Funcionamento
64	Salgados	2004	Funcionamento
65	ValeFaro	2004	Funcionamento
65	ValeFaro	2005	Remodelação/Beneficiação
66	Ferreiras	2005	Funcionamento
67	PConcelho	2005	Funcionamento
68	Vilamoura	2005	Remodelação/Beneficiação
69	VLobo	2004	Funcionamento
69	VLobo	2005	Funcionamento
70	QLago	2004	Remodelação/Beneficiação
70	QLago	2005	Funcionamento
71	Loulé	2004	Funcionamento
72	FaroNW	2004	Funcionamento
73	FaroE	2004	Funcionamento
74	OlhãoW	2004	Funcionamento
75	OlhãoE	2004	Funcionamento
76	Fuseta	2004	Funcionamento
76	Fuseta	2005	Funcionamento
77	Tavira	2004	Funcionamento
77	Tavira	2005	Funcionamento
78	Cabanas	2004	Funcionamento
79	VNCacela	2003	Funcionamento
79	VNCacela	2005	Funcionamento
80	Altura	2003	Funcionamento
80	Altura	2004	Funcionamento
80	Altura	2005	Funcionamento

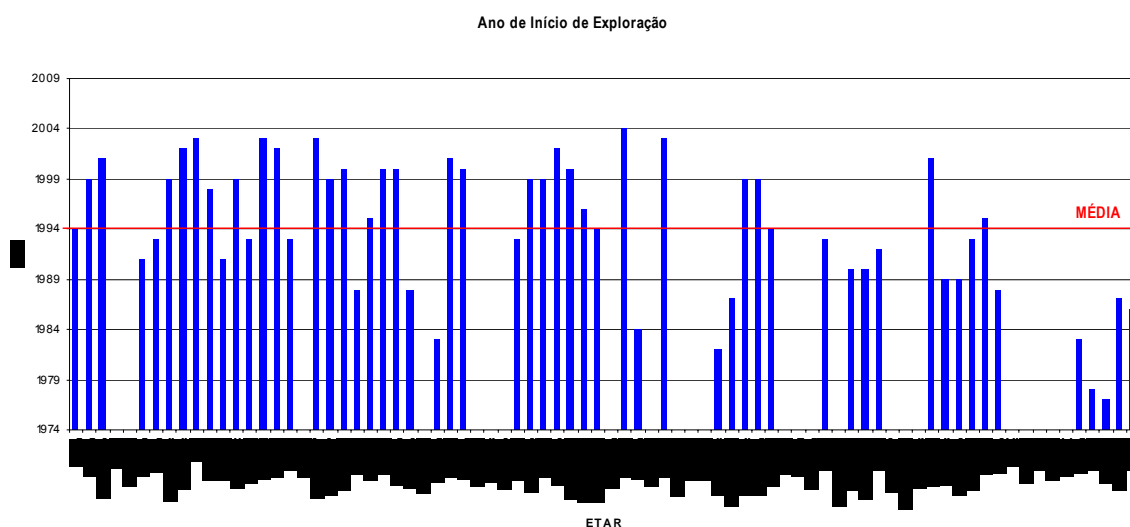


Figura 6.2: Ano de início de exploração das ETAR.

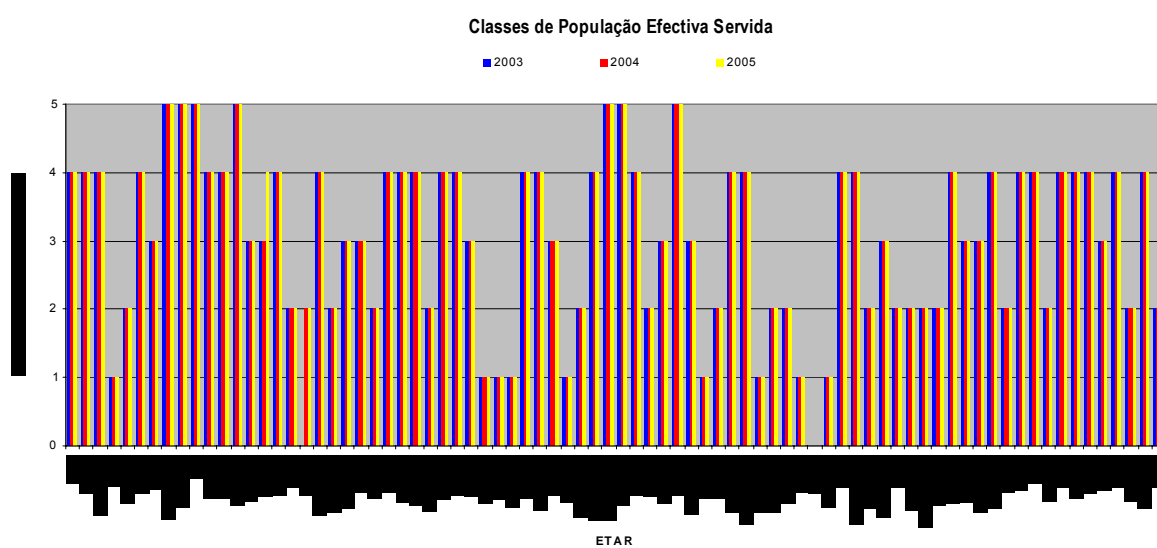


Figura 6.3: Classes de População Efectiva Servida pelas diversas ETAR.

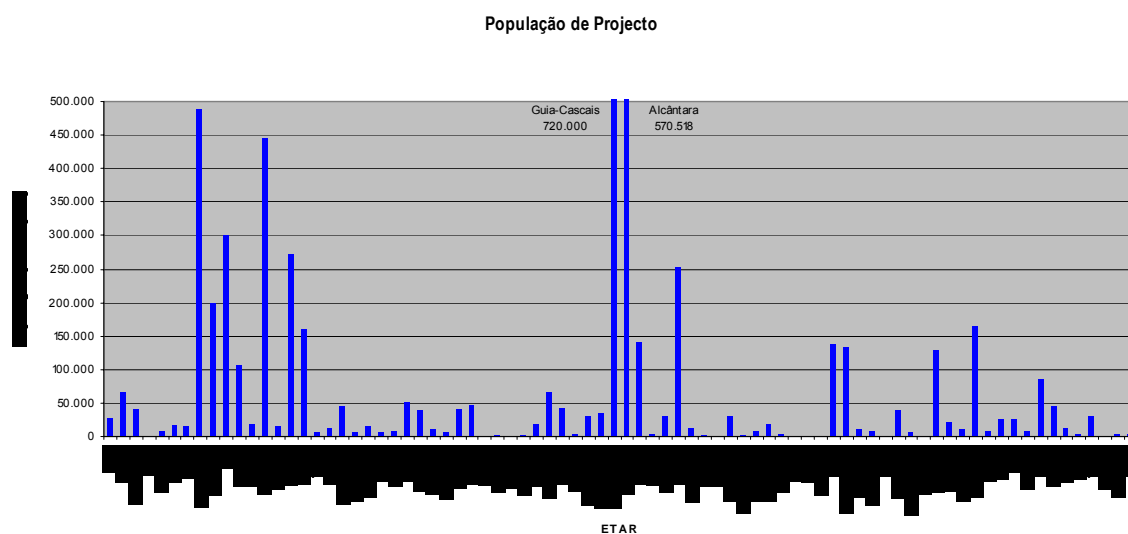


Figura 6.4: População de Projecto das diversas ETAR.

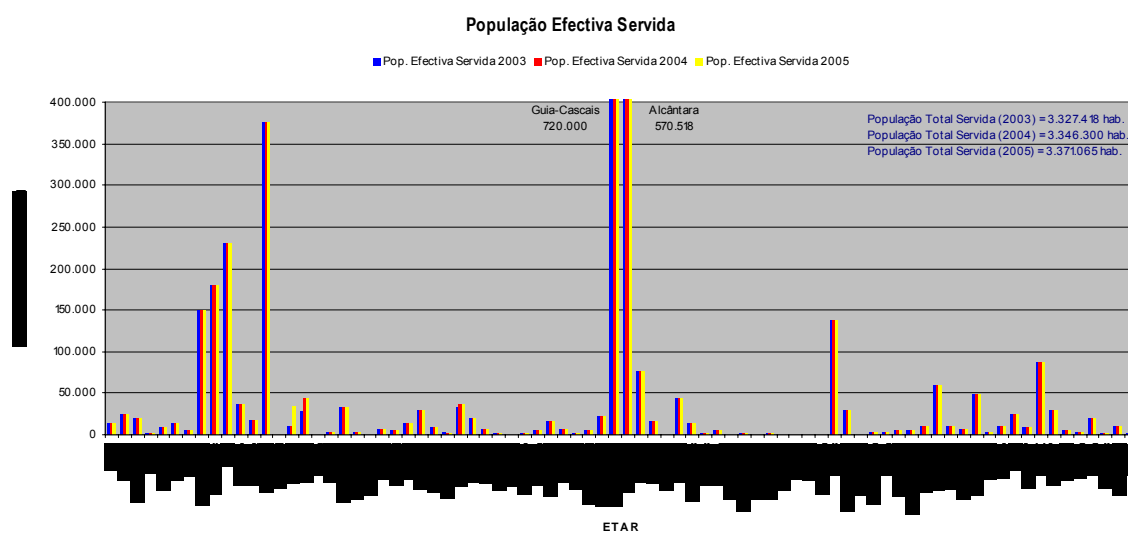


Figura 6.5: População Efectiva Servida pelas diversas ETAR.

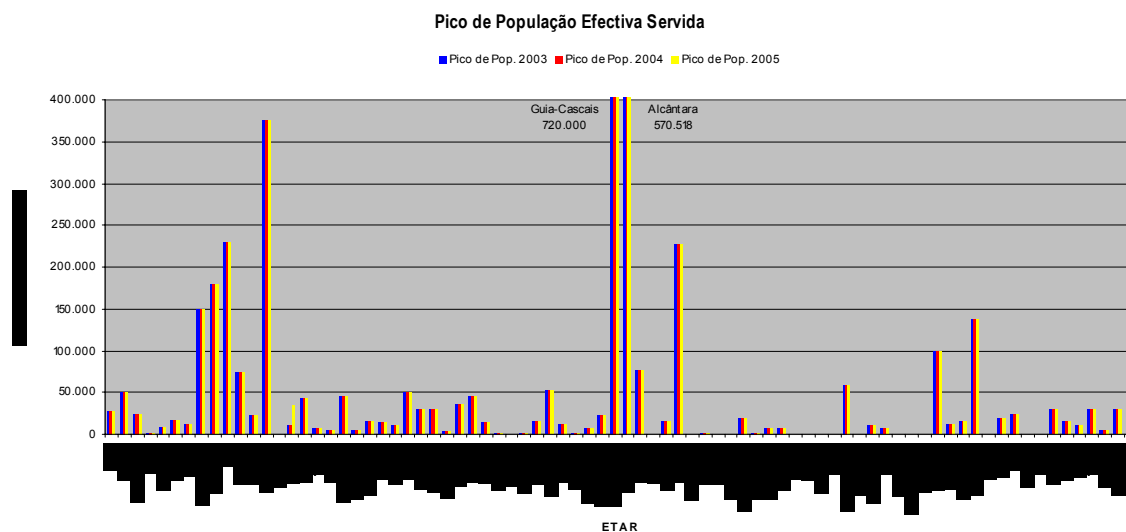


Figura 6.6: Pico de População Efectiva Servida pelas diversas ETAR.

Quadro 6.5. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Descarga).

Ordem	ETAR	Ponto de Descarga da ETAR	Tipo de Descarga
1	Gelfa	Rio Ancora	Descarga no domínio hídrico
2	Areosa	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
3	ZIVCastelo	Ribeira de Anha	Descarga no domínio hídrico
4	Antas	Rego da Ribeira (Rio Neiva)	Descarga no domínio hídrico
5	Marinhas	Ribeira do Peralta	Descarga no domínio hídrico
6	Gandra	Rio Cávado	Descarga no domínio hídrico
7	Apúlia	Ribeira da Fonte	Descarga no domínio hídrico
8	Matosinhos	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
9	Sobreiras	Rio Douro	Descarga no domínio hídrico
10	Gaia	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
11	Espinho	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
12	Esmoriz	Rio Lambos, Barrinha de Esmoriz	Descarga no domínio hídrico
13	SimriaCC	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
14	SimriaSJ	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
15	SimriaN	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
16	SimriaS	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
17	Tocha	Solo	Descarga directa no mar
18	Quaios	Vala das Lameiras	Descarga directa no mar
19	FigueiraVV	Estuário do Rio Mondego	Descarga no domínio hídrico
20	FigueiraSP	Estuário do Rio Mondego	Descarga no domínio hídrico
21	Pedrógão	Solo	Descarga no domínio hídrico
22	VieiraL	Rio Liz	Descarga no domínio hídrico
23	SPMoel	Oceano Atlântico	Descarga directa no mar
24	Nazaré	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
25	Fervença	Rio Alcoa	Descarga no domínio hídrico
26	SMPorto	Ribeira da Amieira	Descarga no domínio hídrico
27	FozArelho	Vala da Ponte, Lagoa de Óbidos	Descarga no domínio hídrico
28	CRainha	Rio da Cal, Lagoa de Óbidos	Descarga no domínio hídrico
29	Peniche	Oceano Atlântico	Descarga directa no mar
30	ABaleia	Rio de São Domingos	Descarga no domínio hídrico
31	Repontis	Rio Grande	Descarga no domínio hídrico
32	PBarcas	Oceano Atlântico	Descarga directa no mar
33	PDinheiro	Oceano Atlântico	Descarga directa no mar
34	Maceira	Rio Alcabrichel	Descarga no domínio hídrico
35	SantaCruz	Ribeira do Olho de Água	Descarga no domínio hídrico e Reutilização
36	Ericeira	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
37	Magoito	Oceano Atlântico	Descarga directa no mar
38	RColaresS1	Ribeira de Colares	Descarga no domínio hídrico
39	RColaresS2	Ribeira da Madre de Deus	Descarga no domínio hídrico
40	GuiaCascais	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
41	Alcântara	Estuário do Rio Tejo	Descarga no domínio hídrico
42	PCosta	Estuário do Tejo	Descarga no mar através de emissário submarino
43	Ferraria	Ribeira da Ferraria, Lagoa de Albufeira	Descarga no domínio hídrico
44	Sesimbra	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
45	Setúbal	Estuário do Sado	Descarga directa no mar
46	Fontainhas	Ribeira de Grândola	Descarga no domínio hídrico
47	Melides	Ribeira de Melides	Descarga no domínio hídrico
48	SCacém	Lagoa de Santo André	Descarga no domínio hídrico
49	RMoinhos	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
50	VNMilfontes	Oceano Atlântico	Descarga directa no mar
51	Almograve	Barranco Portas Ruivas	Descarga no domínio hídrico
52	Zambujeira	Barranco do Bencaniz, Barranco da Zambujeira	Descarga no domínio hídrico
53	Odeceixe	Ribeira de Seixe	Descarga no domínio hídrico
54	Aljezur	Ribeira de Aljezur	Descarga no domínio hídrico
55	Burgau	Oceano Atlântico	Descarga directa no mar
56	Almadena	Ribeira de Almadena	Descarga no domínio hídrico
57	Lagos	Ribeira de Bensafirim	Descarga no domínio hídrico
58	Companheira	Rio Arade	Descarga no domínio hídrico
59	Carvoeiro	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
60	Mexilhoeira	Rio Arade	Descarga no domínio hídrico
61	Lagoa	Ribeira de Alcantarilha	Descarga no domínio hídrico
62	ArmaçãoP	Ribeira de Espiche, Lagoa dos Salgados	Descarga no domínio hídrico
63	GuiaAlbufeira	Ribeira de Espiche	Descarga no domínio hídrico
64	Salgados	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
65	ValeFaro	Oceano Atlântico	Descarga no mar através de emissário submarino
66	Ferreiras	Ribeira de Albufeira	Descarga no domínio hídrico
67	PConcelho	Ribeira de Quarteira	Descarga no domínio hídrico
68	Vilamoura	Ribeira de Quarteira	Descarga no domínio hídrico
69	VLobo	Ribeira de Carcavai	Descarga no domínio hídrico
70	QLago	Ribeira do Corgo da Gondra	Descarga no domínio hídrico
71	Loulé	Ribeira de Carcavai	Descarga no domínio hídrico
72	FaroNW	Ria Formosa	Descarga directa no mar
73	FaroE	Ria Formosa	Descarga directa no mar
74	OlhãoW	Ria Formosa	Descarga directa no mar
75	OlhãoE	Ria Formosa	Descarga directa no mar
76	Fuseta	Ria Formosa	Descarga directa no mar
77	Tavira	Rio Gilão, Ria Formosa	Descarga directa no mar
78	Cabanas	Ribeira da Canada	Descarga no domínio hídrico
79	VNCacela	Ribeira do Álamo, Ria Formosa	Descarga directa no mar
80	Altura	Ribeira do Álamo, Ria Formosa	Descarga directa no mar (2003 e 2004) e Descarga no domínio hídrico (2005)

Quadro 6.6. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Rede de Drenagem).

Ordem	ETAR	Tipo de Rede de Drenagem	Conclusão bacia de drenagem	Descarregador de tempestade	Indústrias ligadas à rede de drenagem	Efluentes Sectores Industriais
1	Gelfa	Mista ou Pseudoseparativa			Sim	Lacticínios
2	Areosa	Mista ou Pseudoseparativa		Não		
3	ZIVCastelo	Mista ou Pseudoseparativa		Não	Sim	Metalomecânicas
4	Antas	Mista ou Pseudoseparativa				
5	Marinhas	Mista ou Pseudoseparativa				
6	Gandra	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Sim	Metalomecânicas, Têxteis e tinturarias, Eléctrico e electrónico e Diversos (parques industriais)
7	Apúlia	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Não	
8	Matosinhos	Mista ou Pseudoseparativa	Não	Não	Sim	Lacticínios, Conservas de pescado, Matadouros, Metalomecânicas, Química e petroquímica e Tratamento de superfícies
9	Sobreiras	Mista ou Pseudoseparativa	Não	Sim	Sim	Curtumes
10	Gaia	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Não	Sim	Metalomecânicas, Tratamento de superfícies e Diversos (parques industriais)
11	Espinho	Separativa	Não	Não	Sim	Sector alimentar, Têxteis e tinturarias e Diversos (parques industriais)
12	Esmoriz	Separativa	Não	Não	Sim	Têxteis e tinturarias e Diversos (parques industriais)
13	SimriaCC	Unitária			Sim	Aterros sanitários, Cerâmica, Química e petroquímica, Vidro e Celulose e pasta de papel
14	SimriaSJ	Separativa				
15	SimriaN	Mista ou Pseudoseparativa	Não	Sim	Sim	Cerâmica e Vidro
16	SimriaS	Mista ou Pseudoseparativa	Não	Sim	Sim	Sector alimentar
17	Tocha	Separativa	Sim	Sim	Não	
18	Quaias	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Não	
19	FigueiraVV	Mista ou Pseudoseparativa	Não	Sim	Sim	Vidro
20	FigueiraSP	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Não	
21	Pedrógão	Separativa	Sim	Não	Não	
22	VieiraL	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim		
23	SPMoel	Separativa	Sim	Não		
24	Nazaré	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Não	
25	Fervença	Mista ou Pseudoseparativa	Não	Sim	Sim	Sector alimentar, Matadouros, Madeira e Diversos (parques industriais)
26	SMPorto	Unitária	Sim	Sim		
27	FozArelho	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim		
28	CRainha	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Sim	Cerâmica, Sector alimentar, Matadouros, Gráficas, Metalomecânicas, Madeira, Borracha, Química e petroquímica e Transportes
29	Peniche	Mista ou Pseudoseparativa	Não	Não	Sim	Conservas de pescado e Diversos (parques industriais)
30	ABaleia	Mista ou Pseudoseparativa				
31	Repontis	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Sim	Suiculturas
32	PBarcas	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Sim	Suiculturas
33	PDinheiro	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Sim	Suiculturas e Cerâmica
34	Maceira	Mista ou Pseudoseparativa	Não	Sim	Não	
35	SantaCruz	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Sim	Lacticínios e Aterros sanitários
36	Ericeira	Mista ou Pseudoseparativa	Não	Sim	Não	
37	Magoito	Separativa	Não	Sim	Não	
38	RColaresS1	Separativa	Não	Sim	Não	
39	RColaresS2	Separativa	Não	Sim	Sim	Metalomecânicas e Diversos (parques industriais)
40	GuiaCascais	Mista ou Pseudoseparativa			Sim	Diversos (parques industriais)

(contínua)

Quadro 6.6. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Rede de Drenagem).

Ordem	ETAR	Tipo de Rede de Drenagem	Conclusão bacia de drenagem	Descarregador de tempestade	Indústrias ligadas à rede de drenagem	Efluentes Sectores Industriais
41	Alcântara	Unitária	Não	Sim	Não	
42	PCosta	Mista ou Pseudoseparativa				
43	Ferraria	Mista ou Pseudoseparativa				
44	Sesimbra	Mista ou Pseudoseparativa				
45	Setúbal	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Sim	Aduos, Aterros sanitários e Diversos (parques industriais)
46	Fontainhas	Separativa				
47	Melides	Separativa				
48	SCacém	Mista ou Pseudoseparativa				
49	RMoinhos	Separativa			Sim	Aterros sanitários, Metalomecânicas, Química e petroquímica e Diversos (parques industriais)
50	VNMifontes	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Não	Não	
51	Almograve	Separativa	Sim	Não	Não	
52	Zambujeira	Separativa	Sim	Não	Não	
53	Odeceixe	Unitária				
54	Aljezur	Unitária				
55	Burgau	Unitária				
56	Almadena	Unitária				
57	Lagos	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Não	
58	Companheira	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Não	
59	Carvoeiro	Unitária	Sim	Não	Não	
60	Mexilhoeira	Unitária				
61	Lagoa	Separativa				
62	ArmaçãoP	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Não	Não	
63	GuiaAlbufeira	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Sim	Diversos (parques industriais)
64	Salgados	Mista ou Pseudoseparativa				
65	ValeFaro	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Sim	Diversos (parques industriais)
66	Ferreiras	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Não	
67	PConcelho	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Sim	Não	
68	Vilamoura	Mista ou Pseudoseparativa	Não	Não	Não	
69	VLobo	Unitária	Sim	Não	Não	
70	QLago	Unitária	Sim	Não	Não	
71	Loulé	Unitária	Sim	Sim	Não	
72	FaroNW	Mista ou Pseudoseparativa			Sim	Transportes e Diversos (parques industriais)
73	FaroE	Mista ou Pseudoseparativa			Sim	Diversos (parques industriais)
74	OlhãoW	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Não	Sim	Conservas de pescado e Metalomecânicas e Diversos (parques industriais)
75	OlhãoE	Separativa	Não	Não	Sim	Conservas de pescado, Metalomecânicas e Diversos (parques industriais)
76	Fuseta	Mista ou Pseudoseparativa				
77	Tavira	Separativa	Sim	Sim	Não	
78	Cabanas	Separativa				
79	VNCacela	Mista ou Pseudoseparativa	Sim	Não	Sim	Diversos (parques industriais)
80	Altura	Mista ou Pseudoseparativa				

Quadro 6.7. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Tratamento da Fase Líquida).

Ordem	ETAR	Nível de Tratamento da Fase Líquida	Tipo de Tratamento da Fase Líquida	Operações e processos Fase Líquida	Tipos de Tratamentos de Afinação
1	Gelfa	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Lamas activadas	Filtração Terciária
2	Areosa	Secundário	Lamas Activadas em Vala de Oxidação	Gradagem, Desarenamento, Decantação primária e Lamas activadas	
3	ZIVCastelo	Secundário	Lamas Activadas em Vala de Oxidação	Gradagem, Desarenamento, Decantação primária, Lamas activadas e Filtração	
4	Antas	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento		
5	Marinhas	Secundário	Leitos Percoladores		
6	Gandra	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Tamização e Lamas activadas	
7	Apúlia	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem e Lamas activadas	
8	Matosinhos	Primário	Gradagem e Decantação Primária	Gradagem, Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária e Desinfecção	Desinfecção por Oxidação Química (Cloragem)
9	Sobreiras	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Coagulação-floculação, Decantação primária, Flotação, Lamas activadas e Remoção de azoto	Remoção de Azoto, Filtração Terciária e Desinfecção por Radiação UV
10	Gaia	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária, Flotação, Lamas activadas e Desinfecção	Filtração Terciária e Desinfecção por Radiação UV
11	Espinho	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária e Lamas activadas	
12	Esmoriz	Terciário	Lagunagem	Gradagem e Lagoas de estabilização	Desinfecção em Lagoa de Maturação
13	SimriaCC	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento		
14	SimriaSJ	Terciário	Lagunagem		Desinfecção em Lagoa de Maturação
15	SimriaN	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Tamização, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária e Lamas activadas	
16	SimriaS	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Tamização, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária e Lamas activadas	
17	Tocha	Terciário	Lagunagem, Gradagem e Decantação Primária	Gradagem, Lagoas de estabilização, Outros tratamentos biológicos e Lagoas de macrófitas	Remoção de Azoto, Remoção de Fósforo e Filtração Terciária
18	Quiaios	Secundário	Lagunagem	Gradagem e Lagoas de estabilização	
19	FigueiraVV	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária, Outros tratamentos biológicos, Filtração, Remoção de fósforo e Desinfecção	Filtração Terciária, Remoção de Azoto e Desinfecção por Radiação UV
20	FigueiraSP	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento e Lamas activadas	
21	Pedrogão	Terciário	Lagunagem	Gradagem, Desarenamento, Lamas activadas e Lagoas de estabilização	Filtração Terciária
22	VieiraL	Terciário	Lagunagem	Gradagem, Desarenamento e Lagoas de estabilização	Desinfecção em Lagoa de Maturação
23	SPMoel	Secundário	Tanque Imhoff e Lagunagem	Tanque Imhoff, Gradagem, Desarenamento e Lagoas de estabilização	Desinfecção em Lagoa de Maturação
24	Nazaré	Primário	Gradagem e Decantação Primária	Gradagem, Desarenamento, Tamização, Remoção de óleos e gorduras e Decantação primária	Desinfecção por Oxidação Química (Cloragem)
25	Fervença	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Tamização, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária e Lamas activadas	
26	SMPorto	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Tamização, Decantação primária e Lamas activadas	
27	FozArelho	Secundário	Tanque Imhoff e Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Tanque Imhoff, Gradagem, Desarenamento, Oxidação, Decantação primária e Lamas activadas	
28	CRainha	Primário (2003) e Secundário (2004 e 2005)	Gradagem e Decantação Primária (2003) e Lamas Activadas em Tanque de Arejamento (2004 e 2005)	Gradagem, Desarenamento, Equalização-homogeneização, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária e Outros tratamentos biológicos	
29	Peniche	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Desarenamento, Tamização, Remoção de óleos e gorduras, Flotação, Lamas activadas e Outros tratamentos biológicos	
30	ABaleia	Secundário	Lagunagem	Gradagem, Desarenamento e Lagoas de estabilização	
31	Repontis	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem e Lamas activadas	
32	PBarcas	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem e Lamas activadas	
33	PDinheiro	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem e Lamas activadas	Desinfecção por Oxidação Química (Cloragem)
34	Maceira	Secundário	Leitos Percoladores	Gradagem, Leitos percoladores e Lagoas de estabilização	
35	SantaCruz	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Tamização, Decantação primária e Lamas activadas	
36	Ericeira	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Tamização, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária, Lamas activadas, Filtração, Remoção de azoto e Desinfecção	Microtamização, Remoção de Azoto e Desinfecção por Radiação UV
37	Magoito	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Microtamização, Lamas activadas e Desinfecção	Microtamização, Desinfecção por Oxidação Química (Cloragem) e Desinfecção por Radiação UV
38	RColaresS1	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Decantação primária, Lamas activadas e Desinfecção	Desinfecção por Oxidação Química (Cloragem)
39	RColaresS2	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Decantação primária e Lamas activadas	
40	GuiaCascais	Preliminar	Gradagem e Desarenamento		

(continua)

Quadro 6.7. Informação de Contexto: Perfil do Sistema (Tratamento da Fase Líquida).

Ordem	ETAR	Nível de Tratamento da Fase Líquida	Tipo de Tratamento da Fase Líquida	Operações e processos Fase Líquida	Tipos de Tratamentos de Afição
41	Alcântara	Primário	Gradagem e Decantação Primária	Gradagem, Desarenamento, Tamização, Remoção de óleos e gorduras, Coagulação-floculação e Decantação primária	
42	PCosta	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento		
43	Ferraria	Terciário	Lagunagem	Gradagem, Desarenamento e Lagoas de estabilização	Desinfecção em Lagoa de Maturação
44	Sesimbra	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento		Remoção de Azoto e Desinfecção por Radiação UV
45	Setúbal	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Tamização, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária, Lamas activadas, Remoção de azoto, Remoção de fósforo e Desinfecção	Remoção de Azoto (2005) e Desinfecção por Radiação UV
46	Fontainhas	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento		
47	Melides	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento		
48	SCacém	Terciário	Lagunagem, Lamas Activadas em Tanque de Arejamento		Desinfecção por Oxidação Química (Cloragem)
49	RMolinhos	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Equalização-homogeneização, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária e Lamas activadas	
50	VNMilfontes	Primário	Gradagem e Decantação Primária	Gradagem, Desarenamento e Decantação primária	
51	Almograve	Secundário	Lagunagem	Gradagem, Desarenamento e Lagoas de estabilização	
52	Zambujeira	Terciário	Tanque Imhoff e Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Tanque Imhoff, Gradagem, Desarenamento, Tamização, Remoção de óleos e gorduras, Lamas activadas e Desinfecção	Desinfecção por Oxidação Química (Cloragem)
53	Odeceixe	Secundário	Tanque Imhoff e Leitos Percoladores		
54	Aljezur	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento		
55	Burgau	Terciário	Lagunagem		Desinfecção em Lagoa de Maturação
56	Almadena	Terciário	Lagunagem		Desinfecção em Lagoa de Maturação
57	Lagos	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento e Leitos Percoladores	Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária, Lamas activadas, Leitos percoladores e Desinfecção	Desinfecção por Radiação UV
58	Companheira	Terciário	Lagunagem	Gradagem, Desarenamento e Lagoas de estabilização	Desinfecção em Lagoa de Maturação
59	Carvoeiro	Preliminar	Gradagem e Desarenamento	Gradagem e Desarenamento	
60	Mexilhoeira	Secundário	Leitos Percoladores		
61	Lagoa	Secundário	Leitos Percoladores		
62	ArmaçãoP	Secundário (2003) e Terciário (2004 e 2005)	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento e Leitos Percoladores	Gradagem, Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária, Lamas activadas e Leitos percoladores	Filtração Terciária e Desinfecção por Oxidação Química (Cloragem) (2004 e 2005)
63	GuiaAlbufeira	Secundário	Tanque Imhoff e Leitos Percoladores	Tanque Imhoff, Gradagem, Desarenamento, Decantação primária e Leitos percoladores	
64	Salgados	Preliminar	Gradagem e Desarenamento		
65	ValeFaro	Terciário	Lamas Activadas em Vala de Oxidação	Gradagem, Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Precipitação química, Lamas activadas, Filtração, Remoção de azoto, Remoção de fósforo e Desinfecção	Filtração Terciária e Desinfecção por Radiação UV (2004 e 2005)
66	Ferreiras	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento e Lagunagem	Gradagem, Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Lamas activadas, Lagoas de estabilização, Remoção de azoto e Remoção de fósforo	Remoção de Azoto, Remoção de Fósforo, Desinfecção por Radiação UV e Desinfecção em Lagoa de Maturação
67	PConcelho	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Lamas activadas e Remoção de azoto	Filtração Terciária, Remoção de Azoto e Desinfecção por Radiação UV
68	Vilamoura	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento, Leitos Percoladores e Lagunagem	Gradagem, Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Decantação primária, Lamas activadas, Leitos percoladores, Lagoas de estabilização e Desinfecção	Desinfecção em Lagoa de Maturação
69	VLobo	Terciário	Lamas Activadas em Vala de Oxidação e Lagunagem	Gradagem, Desarenamento, Lamas activadas, Lagoas de estabilização e Desinfecção	Filtração Terciária, Desinfecção por Radiação UV e Desinfecção em Lagoa de Maturação
70	QLago	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento	Gradagem, Desarenamento, Decantação primária, Lamas activadas, Remoção de azoto, Remoção de fósforo e Desinfecção	Remoção de Azoto e Desinfecção por Radiação UV
71	Loulé	Terciário	Lamas Activadas em Vala de Oxidação	Gradagem, Desarenamento, Tamização, Lamas activadas, Filtração e Desinfecção	Filtração Terciária e Desinfecção por Radiação UV
72	FaroNW	Terciário	Lagunagem	Gradagem, Desarenamento e Lagoas de estabilização	Desinfecção em Lagoa de Maturação
73	FaroE	Terciário	Lagunagem	Gradagem, Desarenamento e Lagoas de estabilização	Desinfecção em Lagoa de Maturação
74	OlhãoW	Terciário	Lagunagem	Desarenamento e Lagoas de estabilização	Desinfecção em Lagoa de Maturação
75	OlhãoE	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento e Lagunagem	Gradagem, Desarenamento, Remoção de óleos e gorduras, Lamas activadas e Lagoas de estabilização	Desinfecção em Lagoa de Maturação
76	Fuseta	Secundário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento		
77	Tavira	Terciário	Lamas Activadas em Tanque de Arejamento e Lagunagem	Gradagem, Desarenamento, Lamas activadas e Lagoas de estabilização	Desinfecção em Lagoa de Maturação
78	Cabanas	Secundário	Lamas Activadas em Vala de Oxidação		
79	VNCacela	Secundário	Lamas Activadas em Vala de Oxidação	Lamas activadas	
80	Altura	Terciário	Leitos Percoladores e Lagunagem		Desinfecção em Lagoa de Maturação

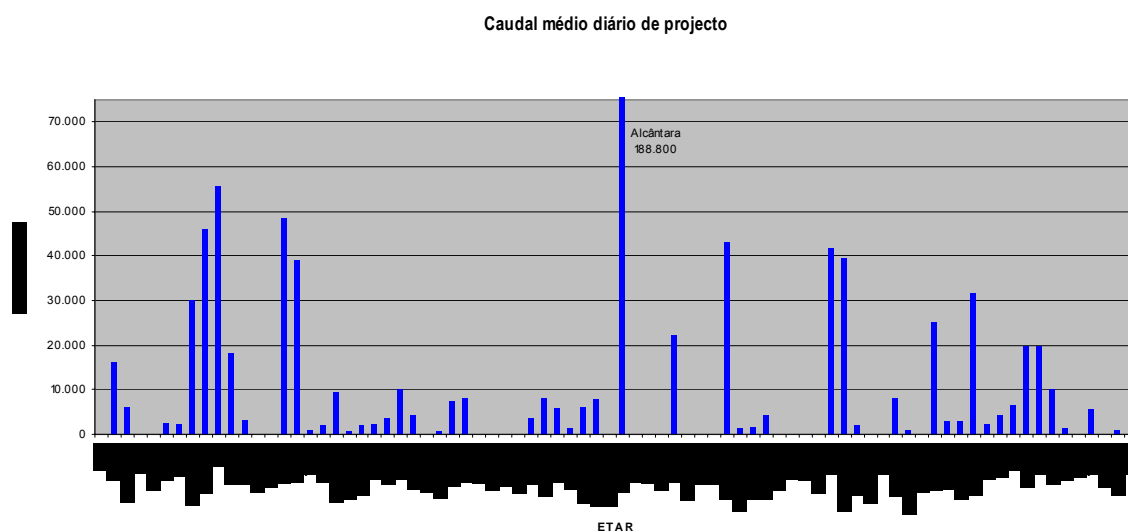


Figura 6.7: Caudal médio diário de projecto das diversas ETAR.

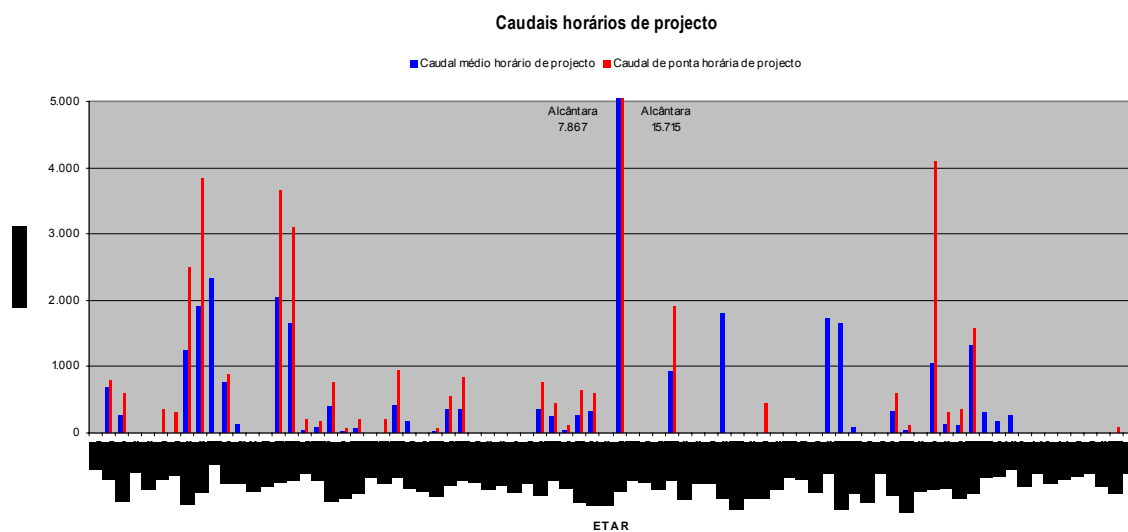


Figura 6.8: Caudal médio horário de projecto e caudal de ponta horária de projecto das diversas ETAR.

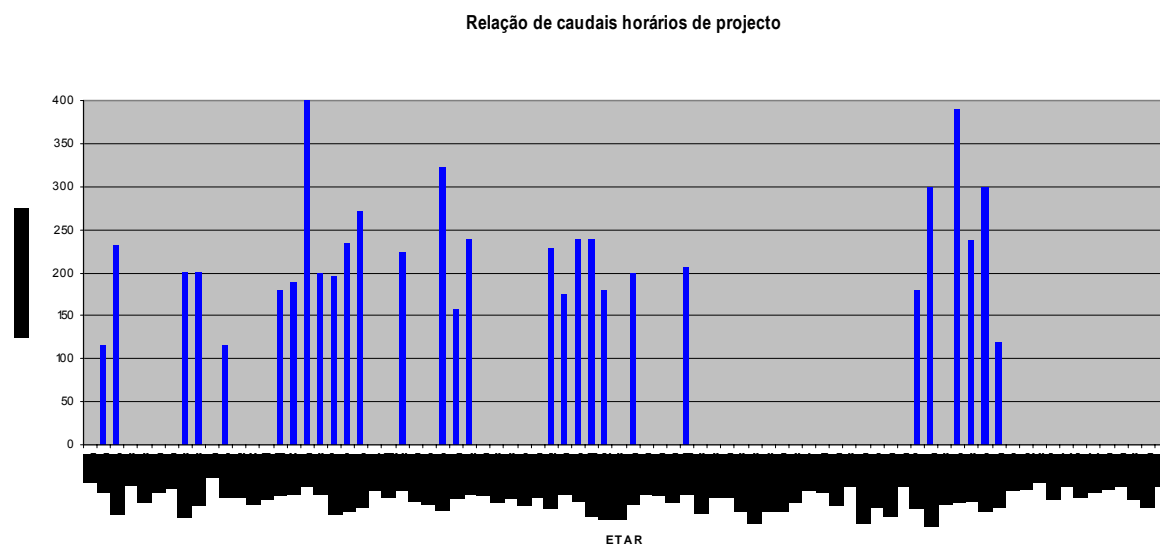


Figura 6.9: Relação de caudais horários de projecto das diversas ETAR.

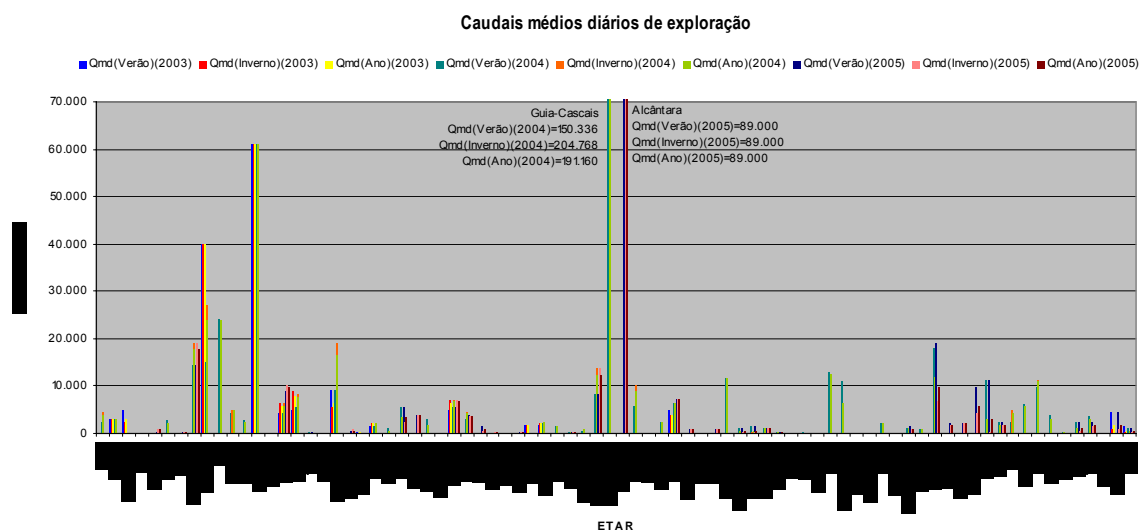


Figura 6.10: Caudais médios diários de exploração das diversas ETAR.

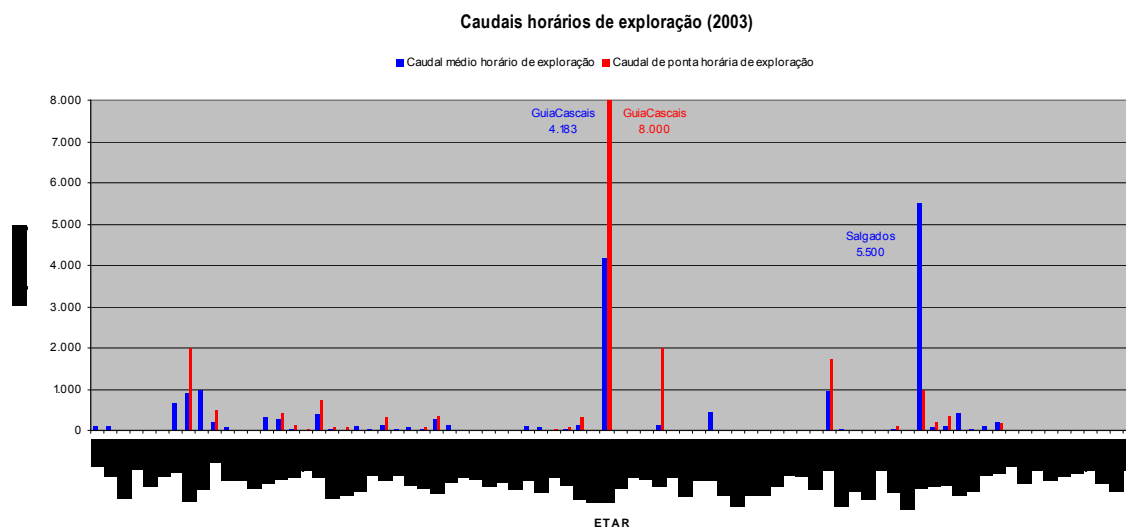


Figura 6.11: Caudal médio horário de exploração e caudal de ponta horária de exploração das diversas ETAR.

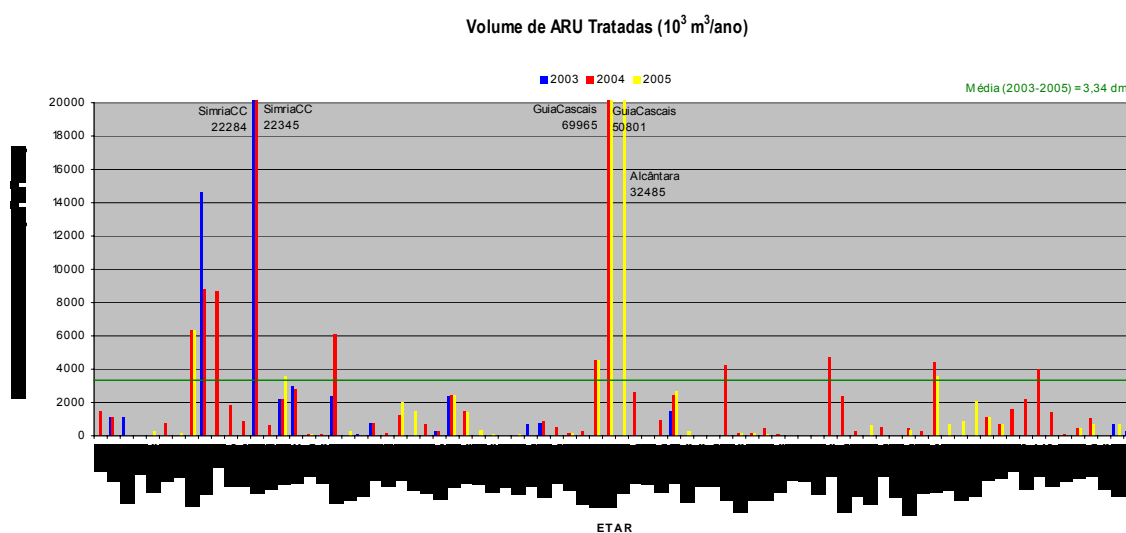


Figura 6.12: Volume anual de águas residuais urbanas tratadas nas diversas ETAR.

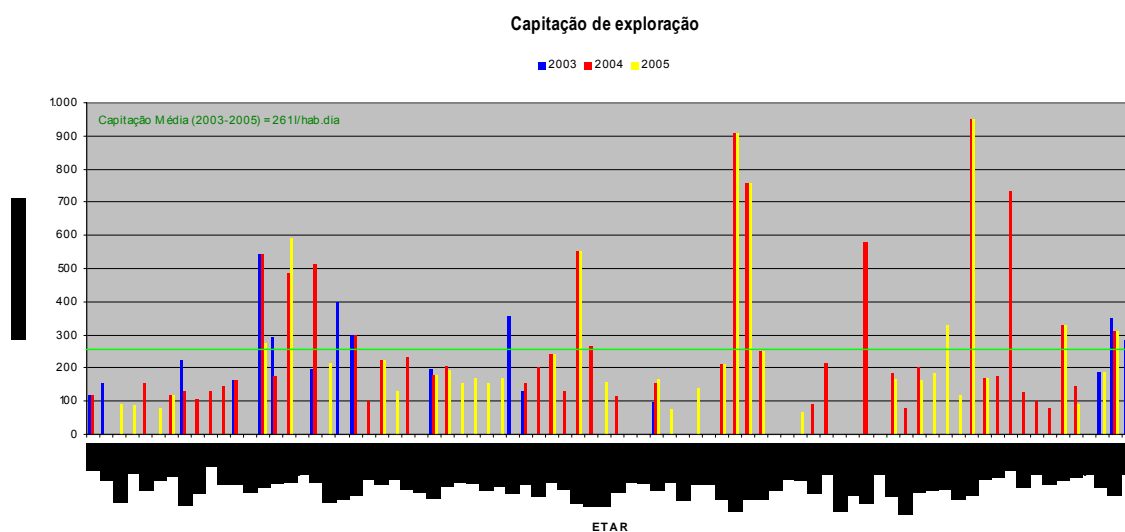


Figura 6.13: Capitação de exploração das diversas ETAR.

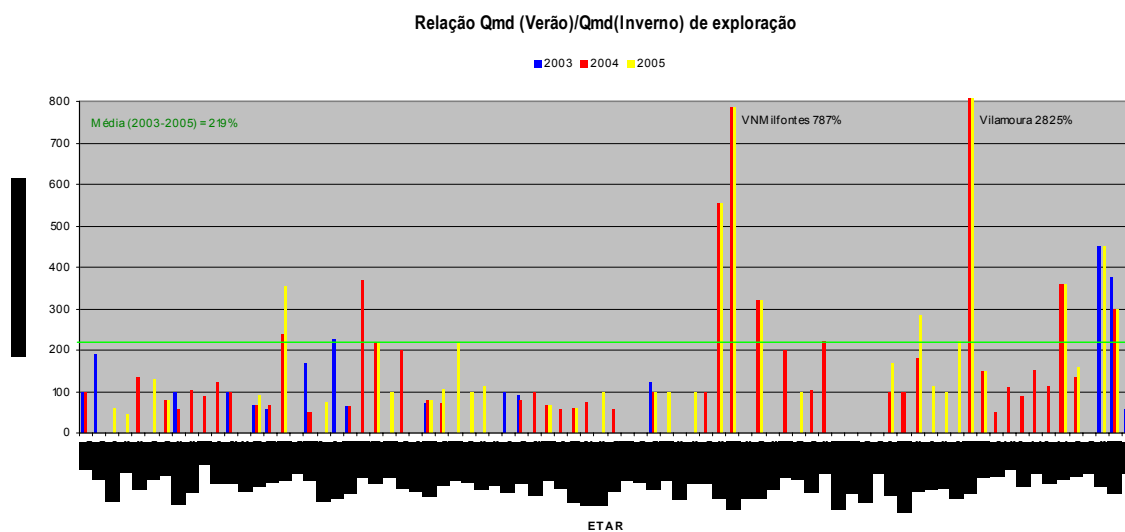


Figura 6.14: Variação sazonal de caudais de exploração das diversas ETAR.

Quadro 6.8. Informação de Contexto: Perfil do Sistema
(método de obtenção do caudal).

Ordem	ETAR	Obtenção do caudal
1	Gelfa	Medição
2	Areosa	Medição
3	ZIVCastelo	
4	Antas	
5	Marinhas	Medição
6	Gandra	Medição
7	Apúlia	Medição
8	Matosinhos	Medição e Estimação
9	Sobreiras	Medição
10	Gaia	Medição
11	Espinho	Medição e Estimação
12	Esmoriz	
13	SimriaCC	
14	SimriaSJ	Medição
15	SimriaN	Medição
16	SimriaS	Estimação
17	Tocha	Estimação
18	Quiaios	Medição
19	FigueiraVV	Medição
20	FigueiraSP	Medição
21	Pedrogão	Medição
22	VieiraL	Medição
23	SPMoel	
24	Nazaré	Medição
25	Fervença	Medição
26	SMPorto	Estimação
27	FozArelho	Medição
28	CRainha	Medição
29	Peniche	
30	ABaleia	
31	Repontis	
32	PBarcas	
33	PDinheiro	Estimação
34	Maceira	Medição
35	SantaCruz	Medição
36	Ericeira	Medição
37	Magoito	Medição
38	RColaresS1	Medição
39	RColaresS2	
40	GuiaCascais	Medição

(continua)

Quadro 6.8. Informação de Contexto: Perfil do Sistema
(método de obtenção do caudal).

Ordem	ETAR	Obtenção do caudal
41	Alcântara	
42	PCosta	
43	Ferraria	
44	Sesimbra	Medição
45	Setúbal	
46	Fontaínhas	
47	Melides	
48	SCacém	Medição
49	RMóinhos	Estimação
50	VNMilfontes	Estimação
51	Almograve	Estimação
52	Zambujeira	
53	Odeceixe	
54	Aljezur	
55	Burgau	
56	Almadena	Medição
57	Lagos	Medição
58	Companheira	Estimação
59	Carvoeiro	
60	Mexilhoeira	
61	Lagoa	
62	ArmaçãoP	Estimação
63	GuiaAlbufeira	
64	Salgados	Medição
65	ValeFaro	Medição
66	Ferreiras	Medição
67	PConcelho	Medição
68	Vilamoura	Medição
69	VLobo	Estimação
70	QLago	Medição
71	Loulé	
72	FaroNW	
73	FaroE	Medição
74	OlhãoW	Medição
75	OlhãoE	
76	Fuseta	
77	Tavira	
78	Cabanas	Estimação
79	VNCacela	
80	Altura	

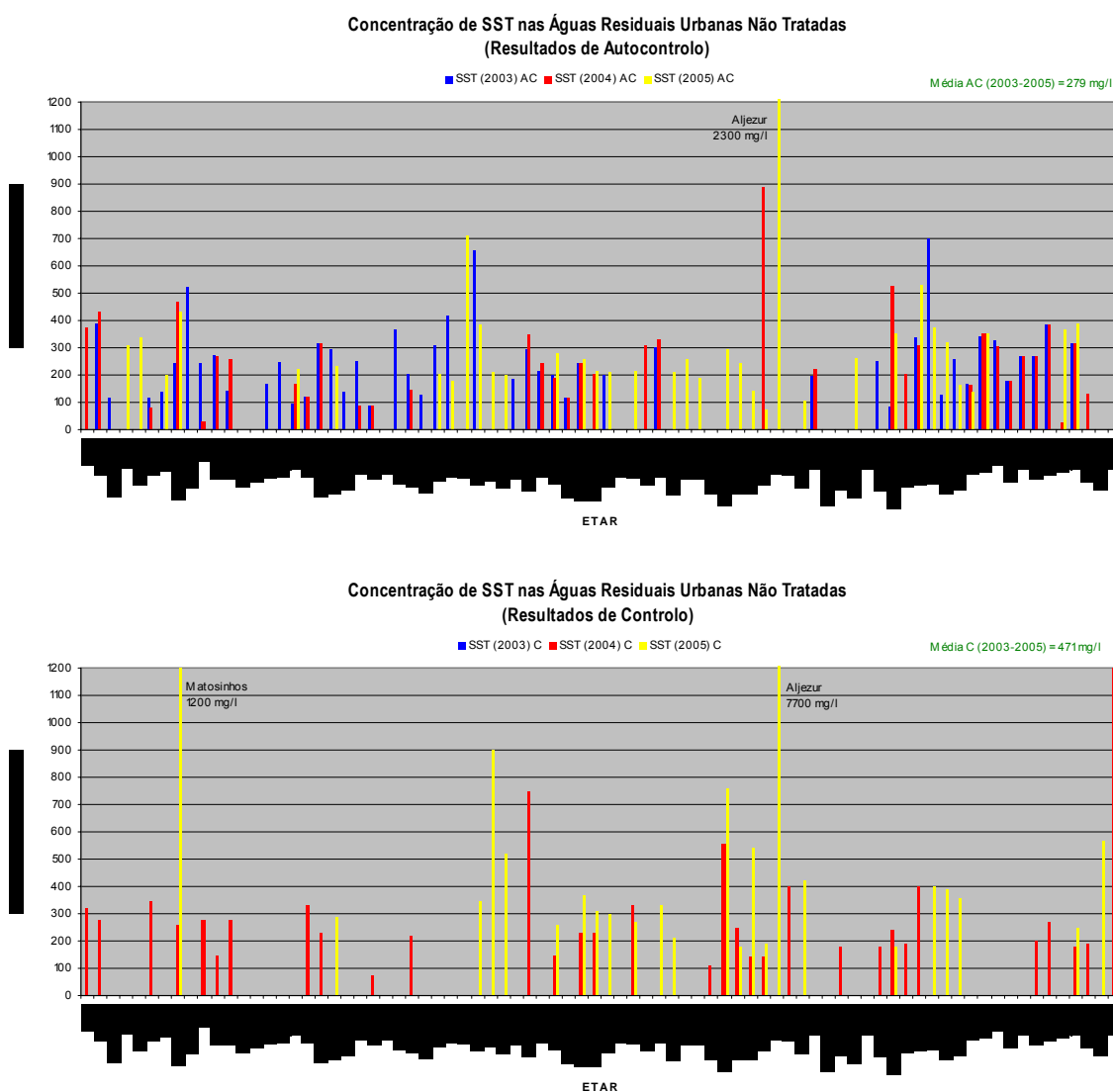


Figura 6.15: Concentração de SST nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

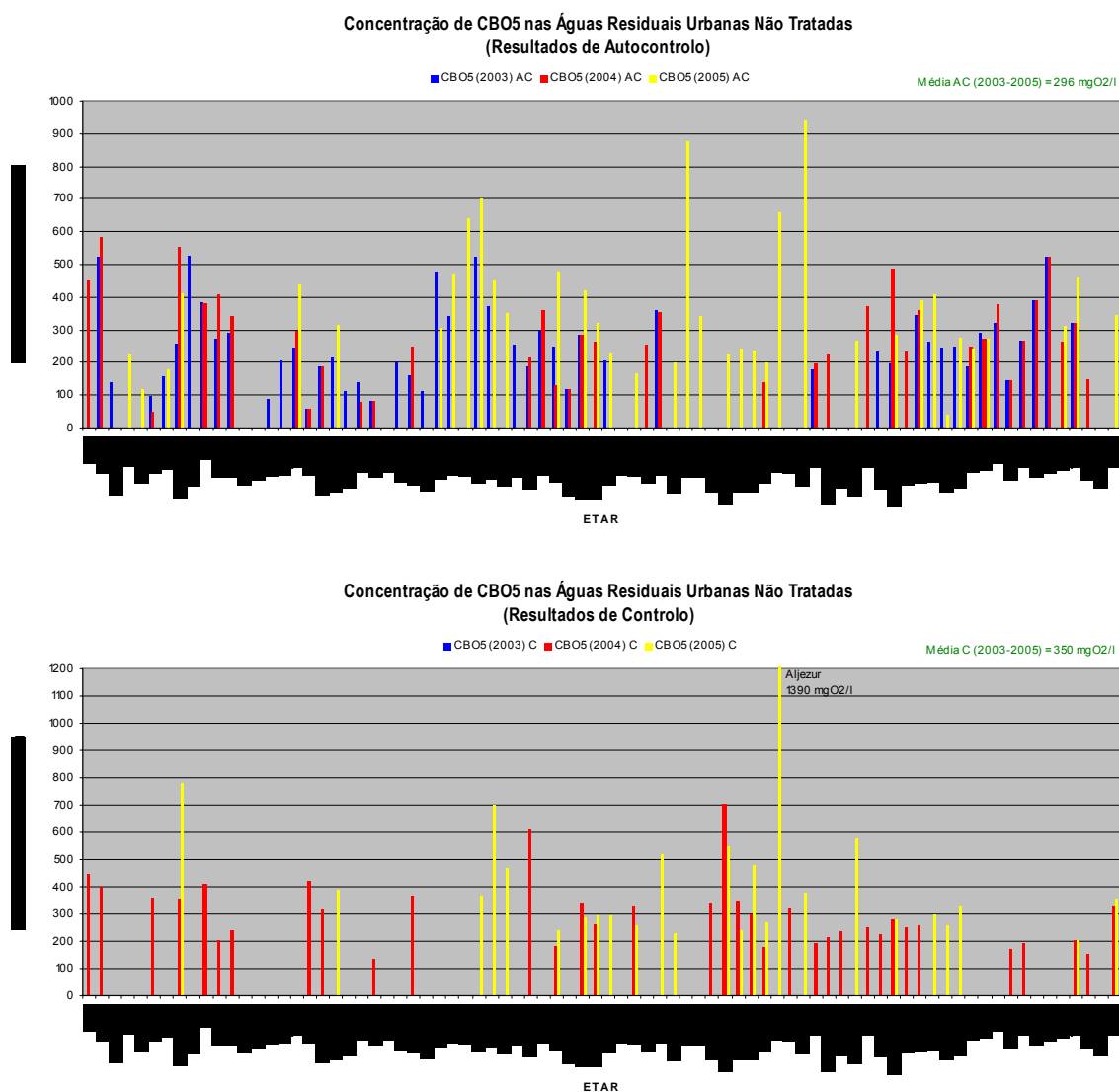


Figura 6.16: Concentração de CBO₅ nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

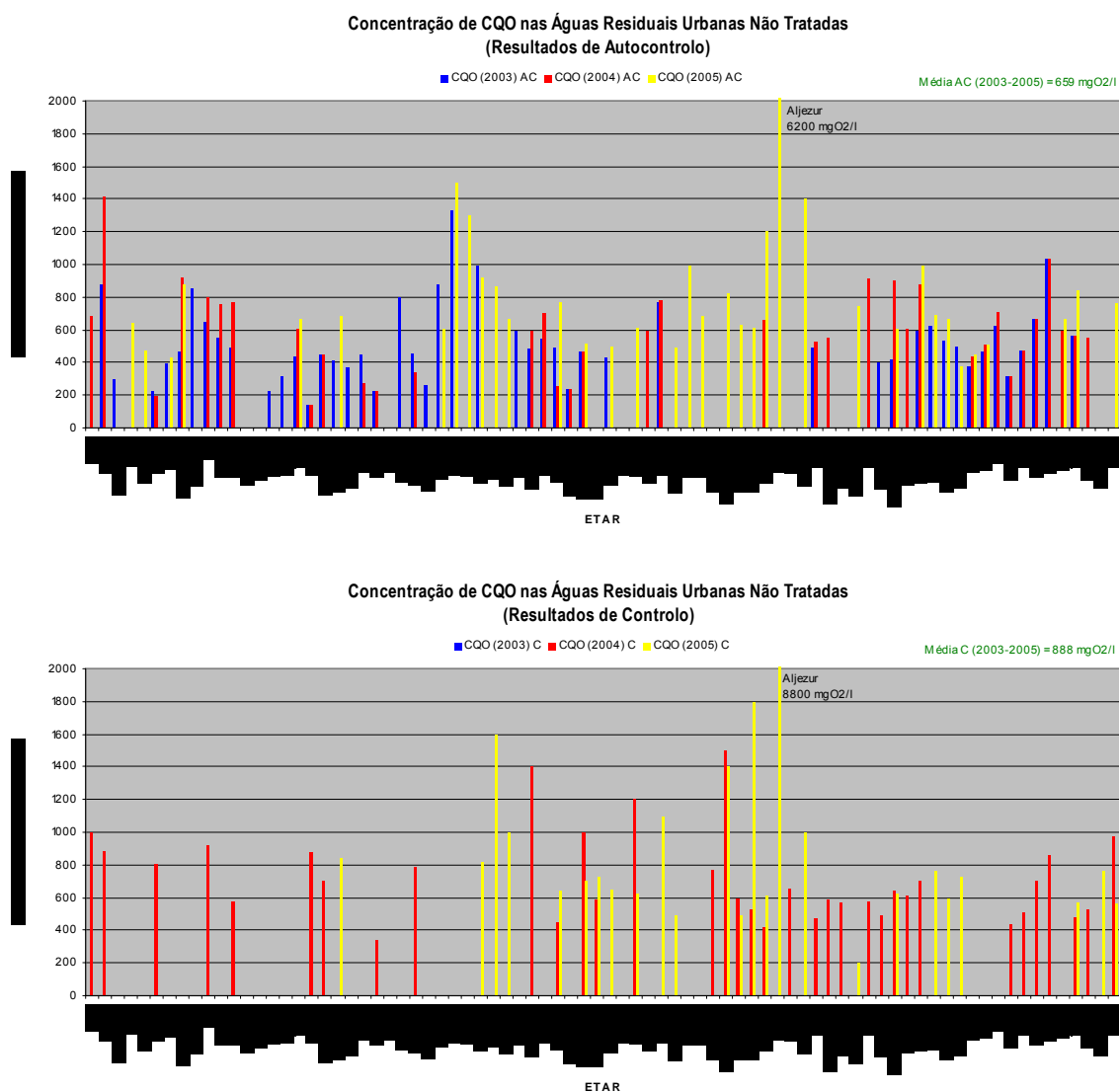


Figura 6.17: Concentração de CQO nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

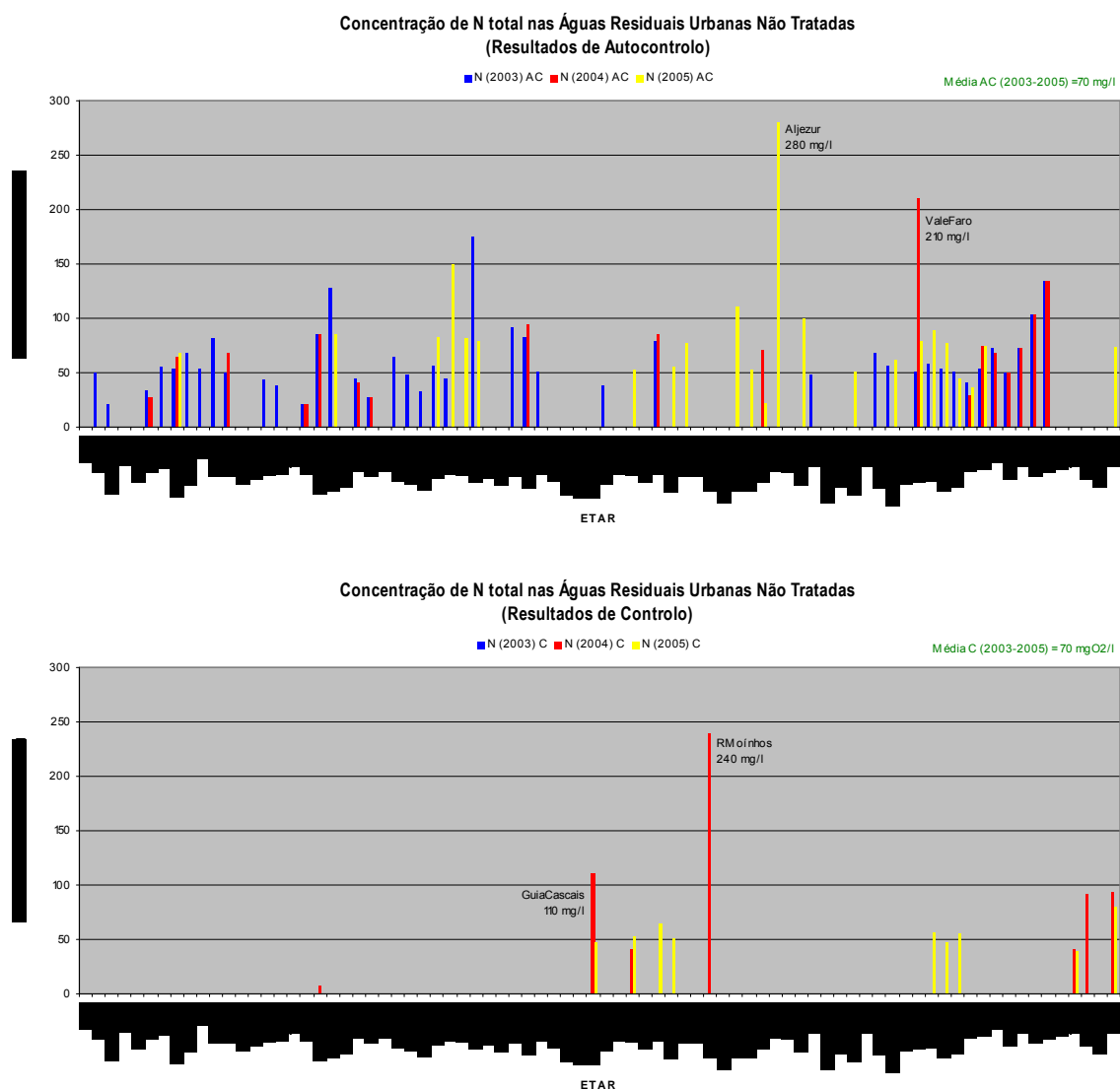


Figura 6.18: Concentração de Azoto total nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

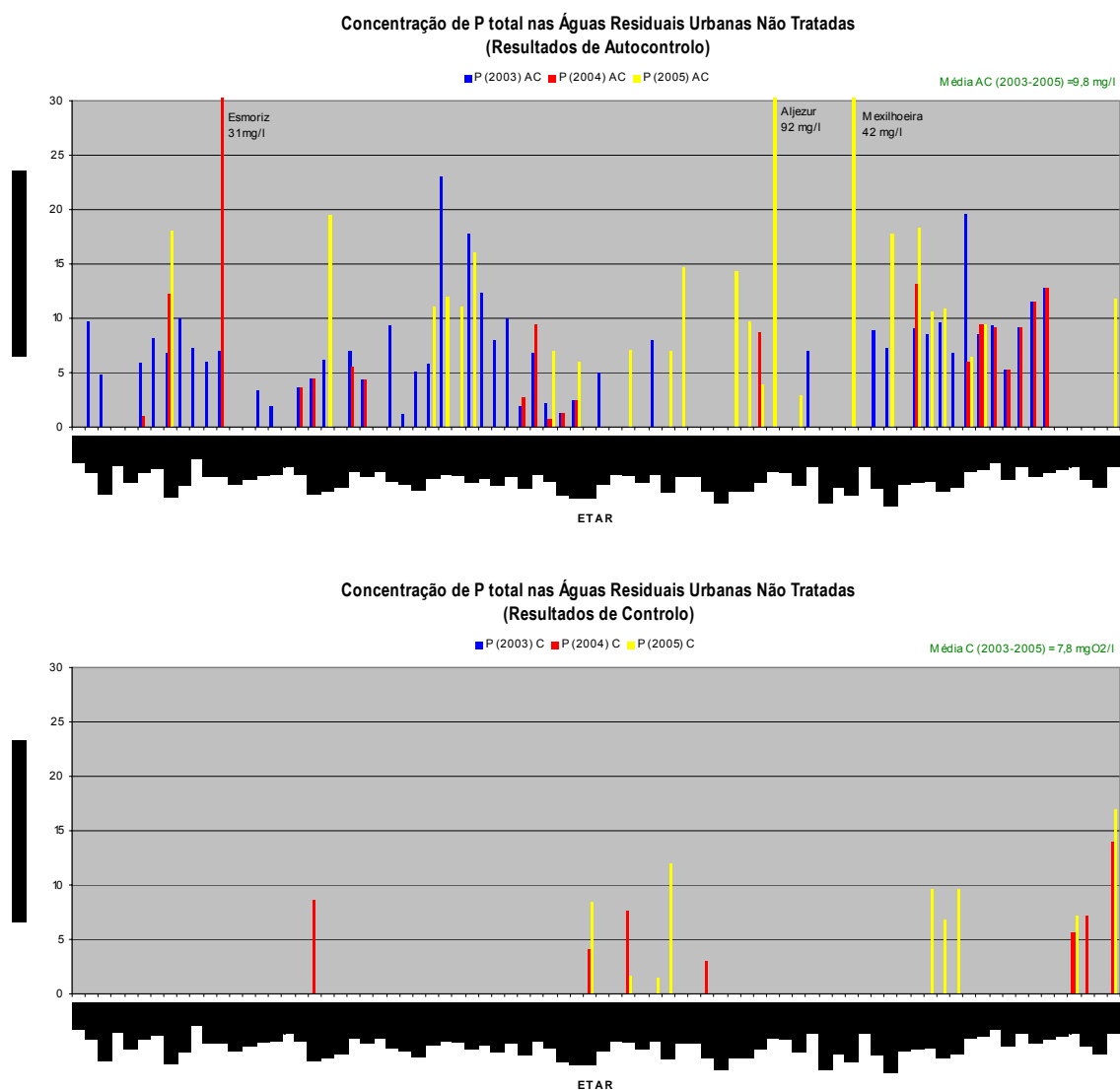


Figura 6.19: Concentração de Fósforo total nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

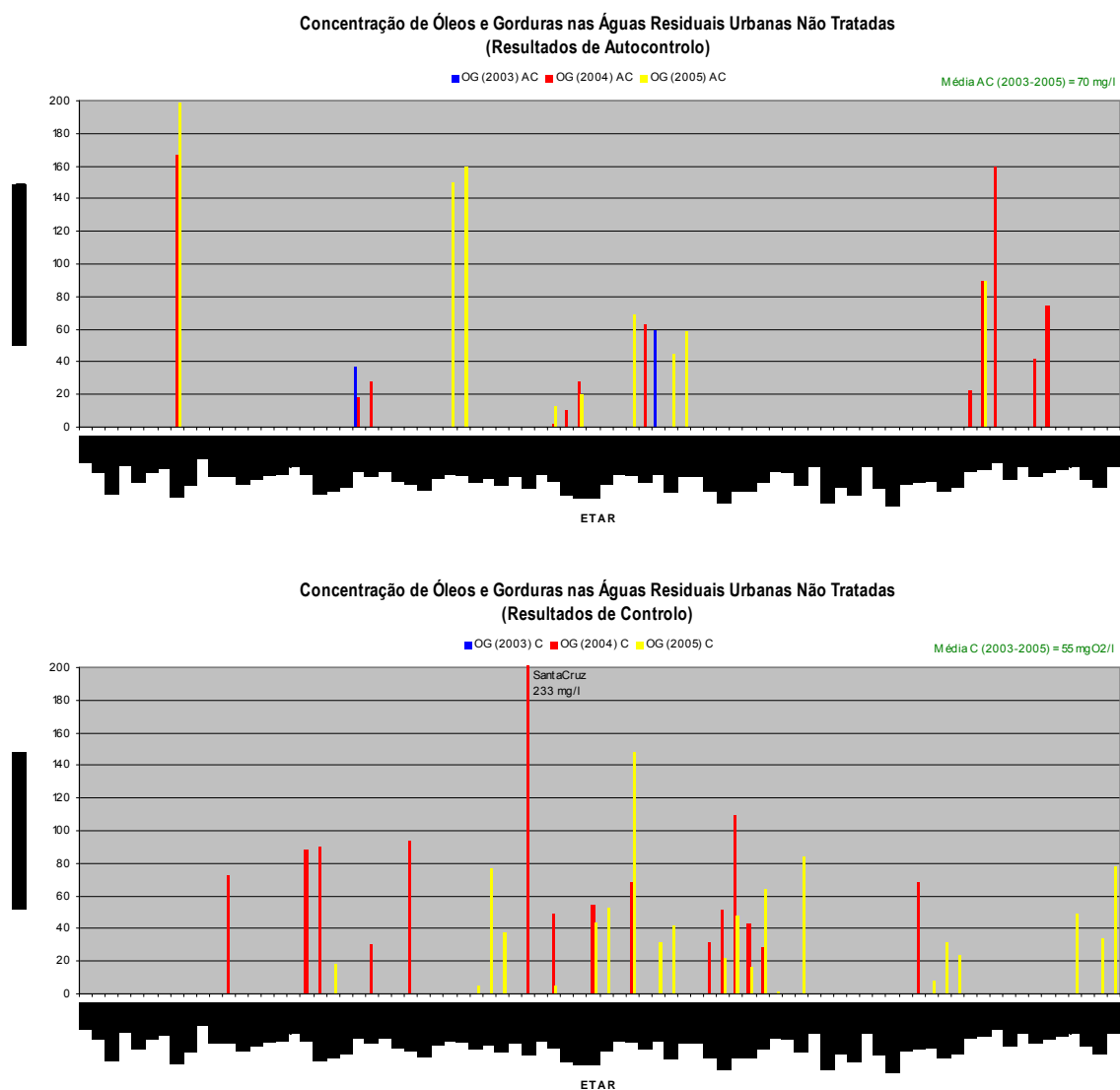


Figura 6.20: Concentração de Óleos e Gorduras nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

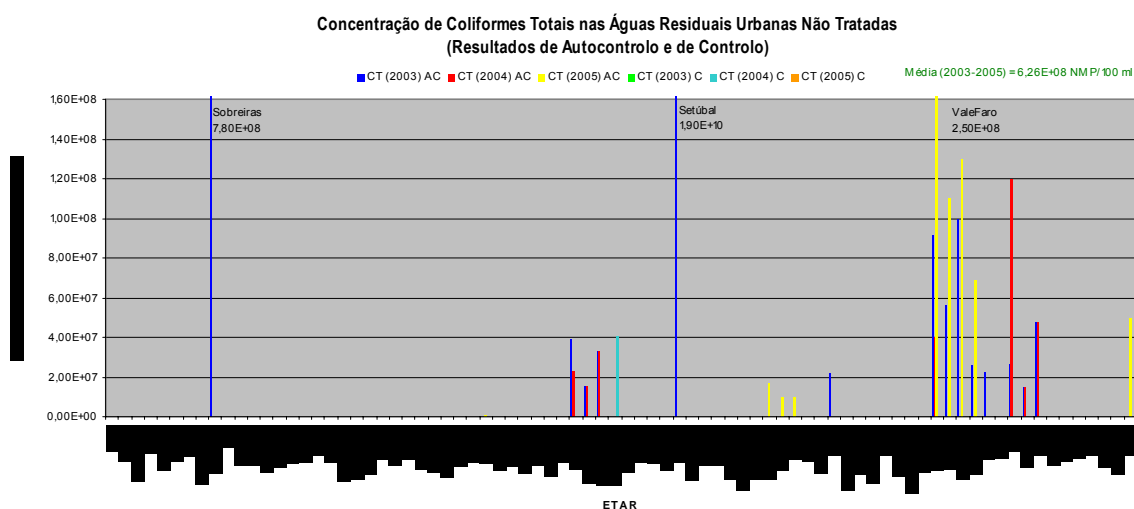


Figura 6.21: Concentração de Coliformes Totais nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

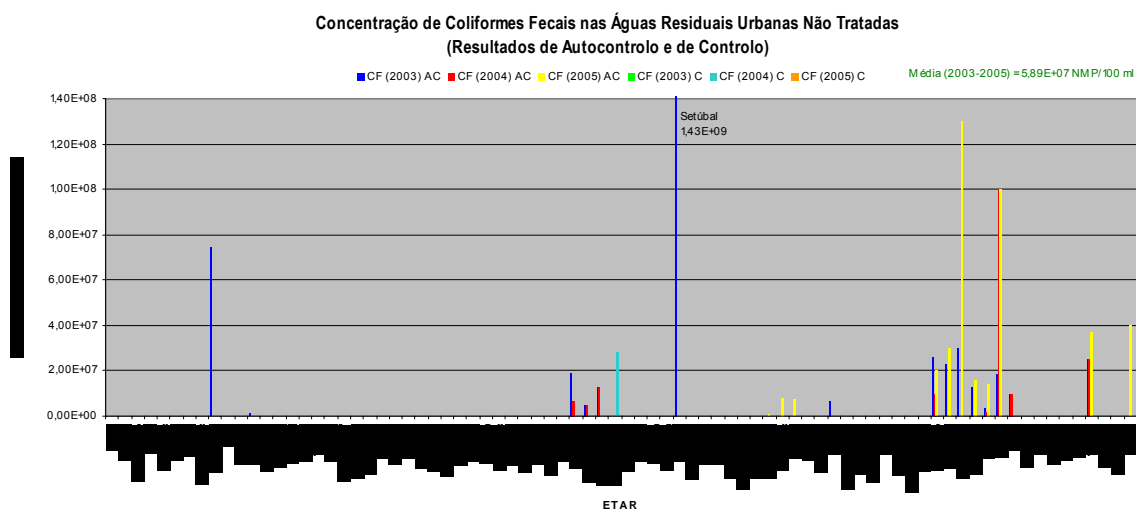


Figura 6.22: Concentração de Coliformes Fecais nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

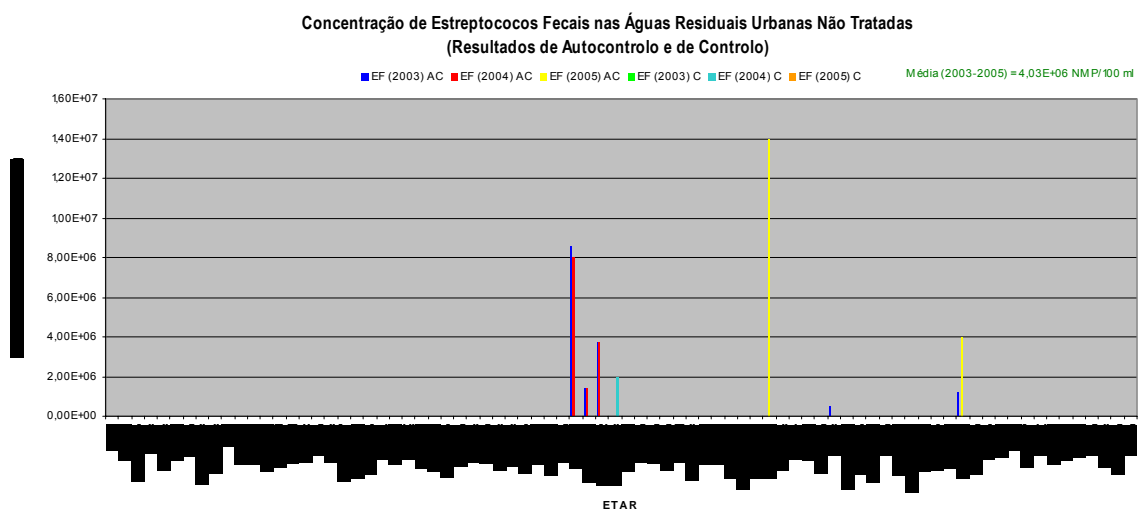


Figura 6.23: Concentração de Estreptococos Fecais nas ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

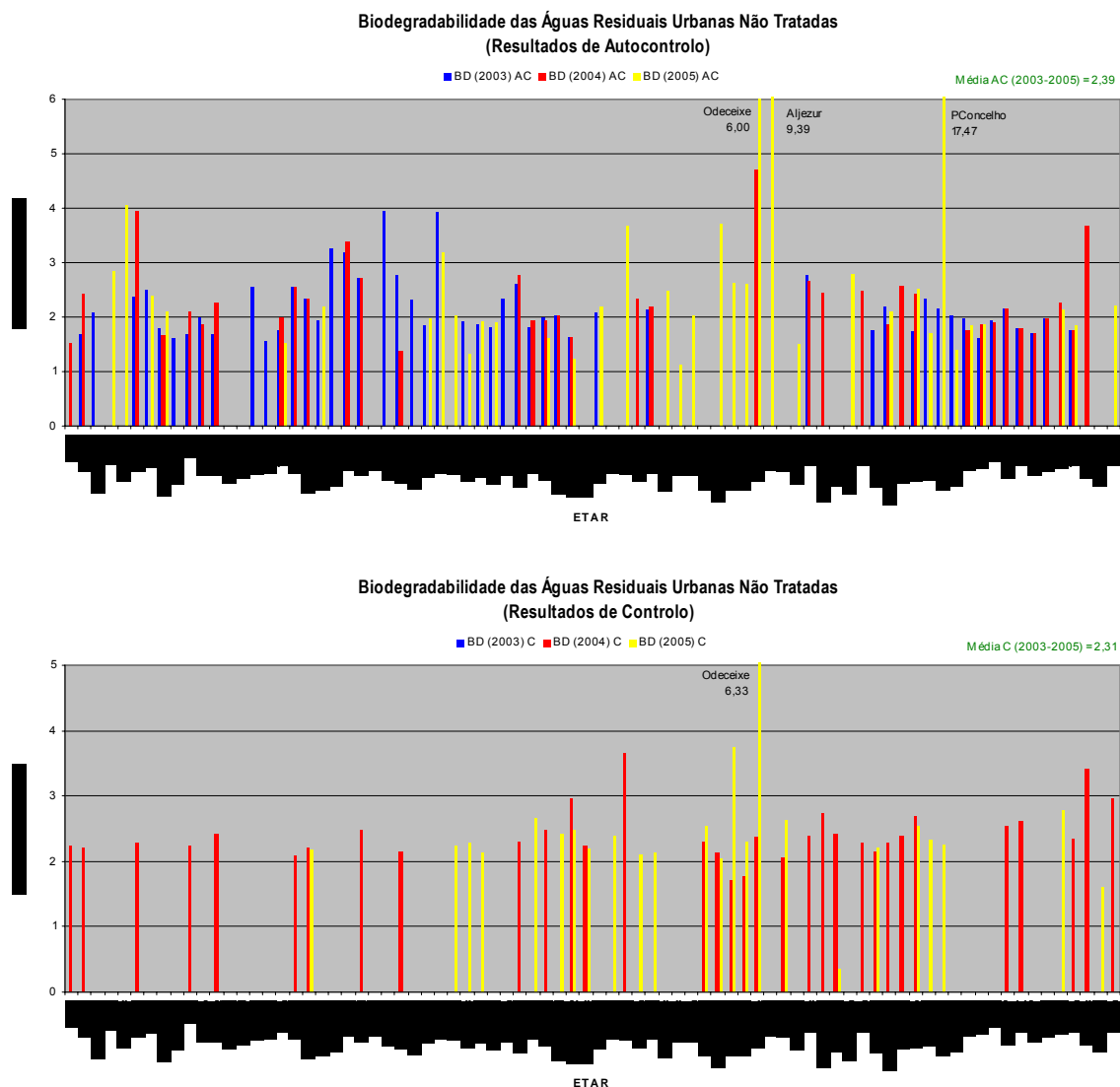


Figura 6.24: Biodegradabilidade das ARU não tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

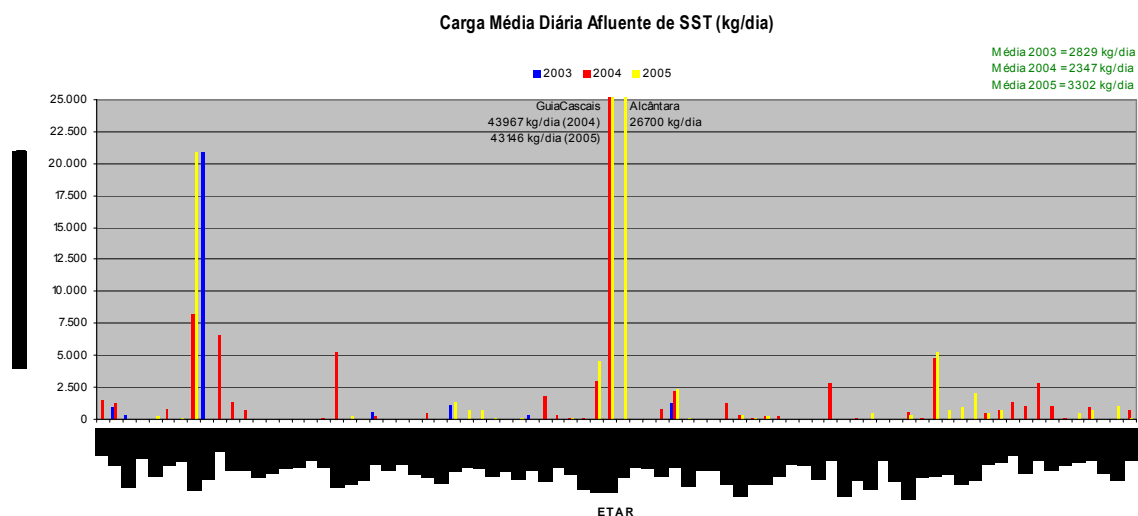


Figura 6.25: Carga Média Diária Afluente de SST para as diversas ETAR.

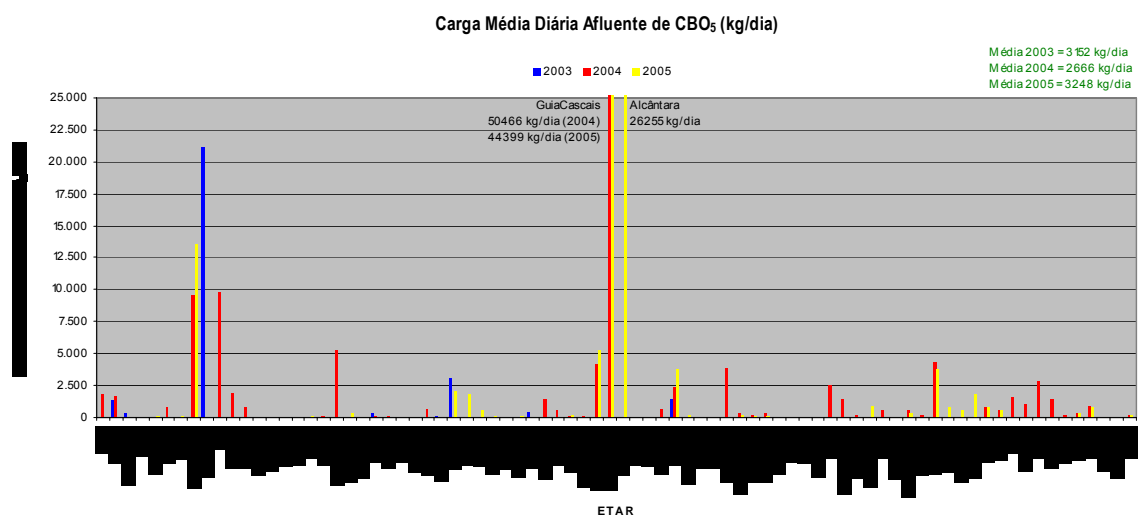


Figura 6.26: Carga Média Diária Afluente de CBO₅ para as diversas ETAR.

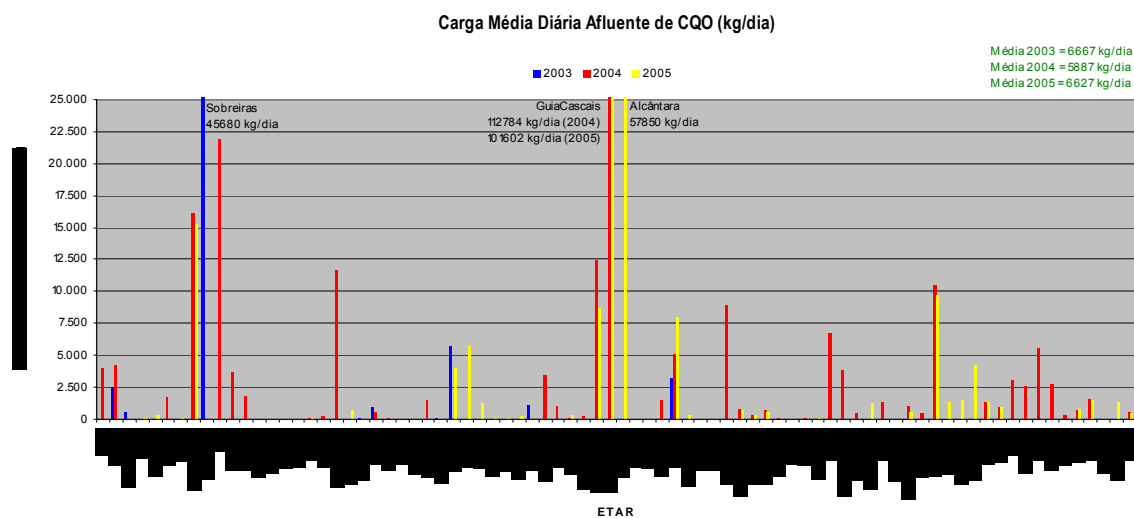


Figura 6.27: Carga Média Diária Afluente de CQO para as diversas ETAR.

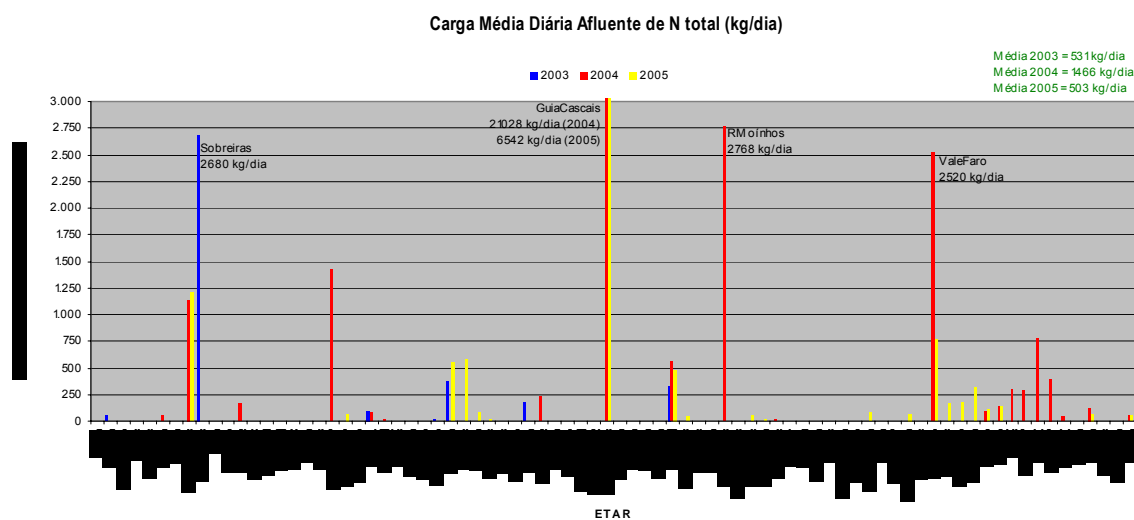


Figura 6.28: Carga Média Diária Afluente de Azoto total para as diversas ETAR.

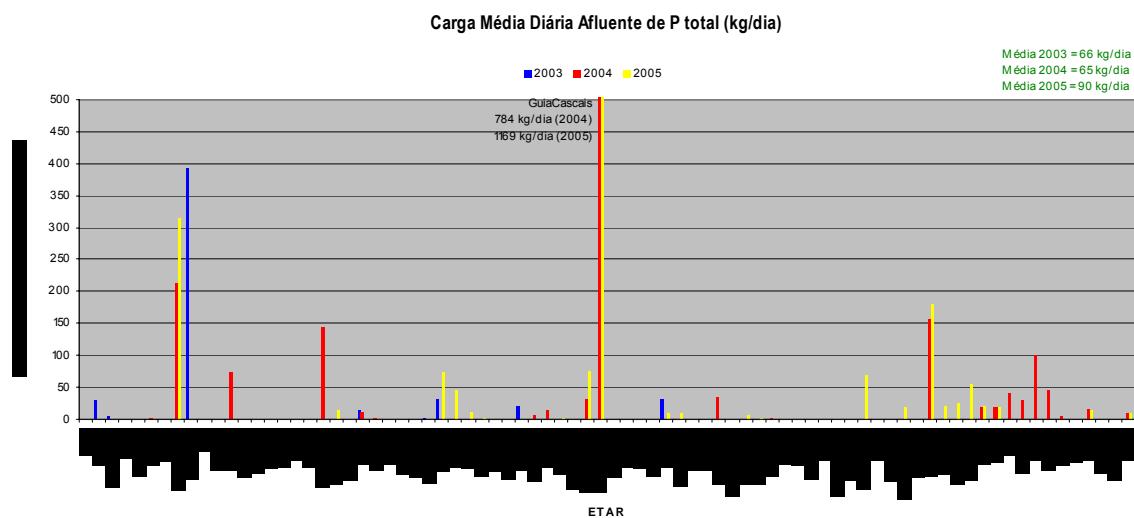


Figura 6.29: Carga Média Diária Afluente de Fósforo total para as diversas ETAR.

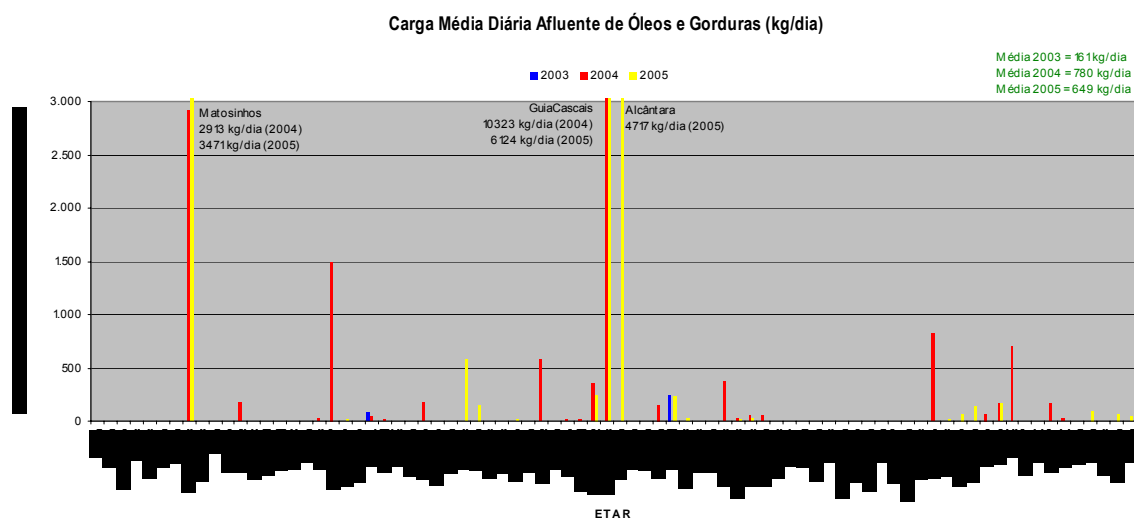


Figura 6.30: Carga Média Diária Afluente de Óleos e Gorduras para as diversas ETAR.

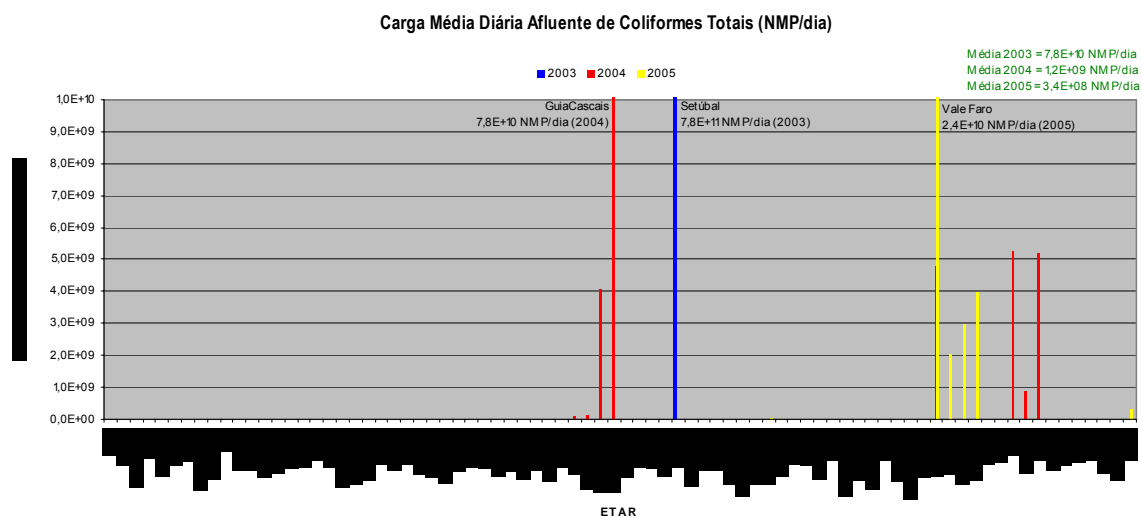


Figura 6.31: Carga Média Diária Afluente de Coliformes Totais para as diversas ETAR.

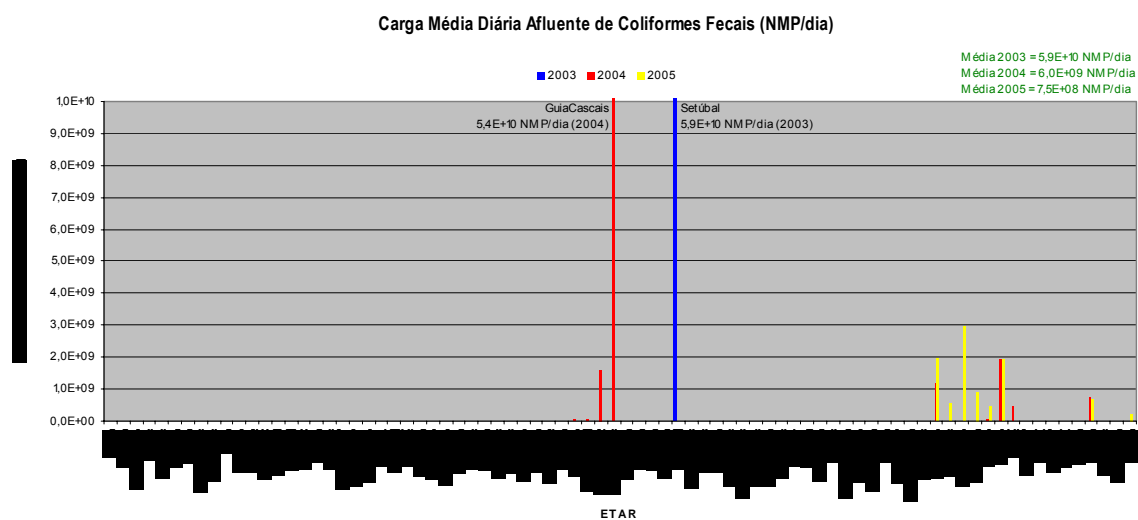


Figura 6.32: Carga Média Diária Afluente de Coliformes Fecais para as diversas ETAR.

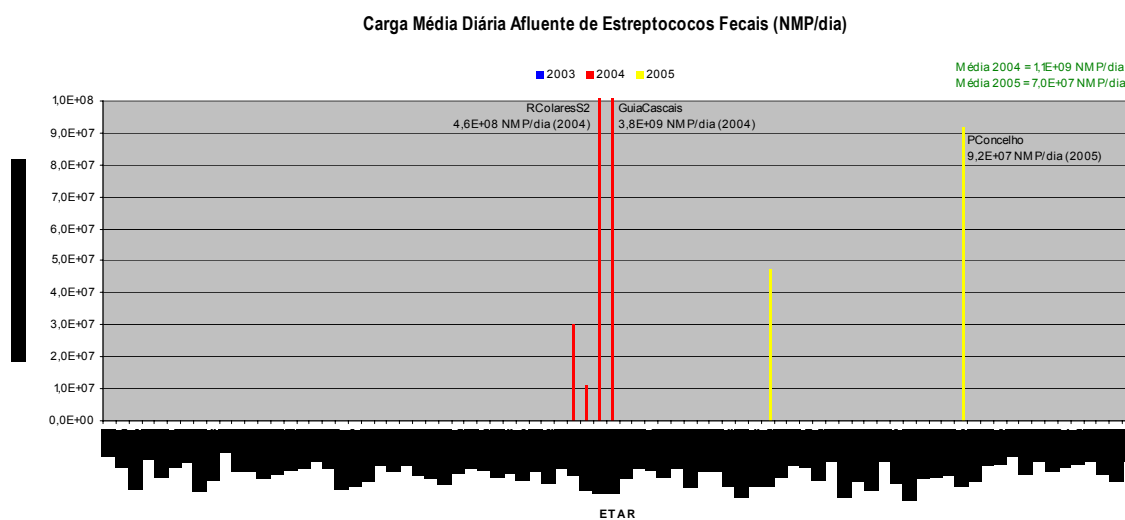


Figura 6.33: Carga Média Diária Afluente de Estreptococos Fecais para as diversas ETAR.

Quadro 6.9. Informação de Contexto: Perfil do Sistema
(cargas médias diárias afluentes no período 2003-2005).

Ordem	ETAR	Carga Média Diária Afluente, Média 2003-2005								
		SST (kg/dia)	CBO5 (kg/dia)	CQO (kg/dia)	N (kg/dia)	P (kg/dia)	O&G (kg/dia)	CT (NMP/100 ml)	CF (NMP/100 ml)	EF (NMP/100 ml)
1	Gelfa	1.504	1.808	4.000						
2	Areosa	1.116	1.565	3.371	48	29				
3	ZIVCastelo	335	381	605		4				
4	Antas	28	20	58						
5	Marinhas	260	92	370						
6	Gandra	758	771	1.754	58	2				
7	Apúlia	75	67	160						
8	Matosinhos	14.546	11.616	15.706	1.169	263	3.192			
9	Sobreiras	20.840	21.120	45.680	2.680	392				
10	Gaia	6.670	9.766	21.915						
11	Espinho	1.321	1.978	3.674						
12	Esmoriz	674	823	1.864	166	74	176		8,8E+04	
13	SimriaCC									
14	SimriaSJ									
15	SimriaN									
16	SimriaS									
17	Tocha	26	51	86						
18	Quaiões	99	126	264	6	1	27			
19	FigueiraVV	5.220	5.240	11.608	1.422	144	1.492			
20	FigueiraSP	218	290	630	64	15	14			
21	Pedrógão	28	23	74						
22	VieiraL	356	228	744	89	13	57			
23	SPMoel	44	69	170	14	2	16			
24	Nazaré									
25	Fervença									
26	SMPorto	413	686	1.481			176			
27	FozArelho	41	85	160	17	3				
28	CRainha	1.248	2.557	4.844	460	53				
29	Peniche	689	1.798	5.740	574	46	574	1,1E+04	4,2E+03	
30	ABaleia	689	621	1.261	80	11	155	4,9E+05	2,3E+05	
31	Repontis	62	113	150	13	3	1			
32	PBarcas	56	44	100			5			
33	PDinheiro	142	128	273			10			
34	Maceira	355	498	1.171	179	20				
35	SantaCruz	1.838	1.495	3.430	233	7	571			
36	Ericeira	357	535	1.041		14				
37	Magoito	88	125	229		1	12	8,7E+06	2,6E+06	3,0E+06
38	RColaresS1	92	94	188		1	8	1,2E+07	4,1E+06	1,1E+06
39	RColaresS2	3.792	4.692	10.537		53	299	4,1E+08	1,6E+08	4,6E+07
40	GuiaCascais	43.556	47.432	107.193	13.785	976	8.223	7,8E+09	5,4E+09	3,8E+08
41	Alcântara	26.700	26.255	57.850			4.717			
42	PCosta									
43	Ferraria									
44	Sesimbra	778	640	1.495			158			
45	Setúbal	1.942	2.546	5.448	456	22	239	7,8E+10	5,9E+09	
46	Fontainhas	161	175	375	42	9	34			
47	Melides									
48	SCacém									
49	RMoinhos	1.292	3.864	8.882	2.768	35	369			
50	VNMilfontes	338	322	742			19			
51	Almograve	135	161	336	60	4	43			
52	Zambujeira	182	274	646	18	2	30	5,8E+06	2,6E+05	4,8E+06
53	Odeceixe	90	18	68	14	2	3	2,0E+04	1,6E+04	
54	Aljezur									
55	Burgau	47	38	78						
56	Almadena	20	46	68	5	0	4	7,8E+03	7,8E+02	
57	Lagos	2.831	2.510	6.680						
58	Companheira		1.460	3.835						
59	Carvoeiro	138	181	435						
60	Mexilhoeira	432	947	1.211	83	69				
61	Lagoa		559	1.375						
62	ArmaçãoP									
63	GuiaAlbufeira	468	411	808	62	18				
64	Salgados	162	204	488						
65	ValeFaro	5.010	4.069	10.088	1.644	168	816	1,5E+09	1,6E+08	
66	Ferreiras	740	753	1.406	166	20	14	2,0E+08	5,6E+07	
67	PConcelho	897	593	1.539	179	25	74	3,0E+08	3,0E+08	9,2E+06
68	Vilamoura	2.083	1.875	4.224	318	56	139	4,0E+08	9,3E+07	
69	VLobo	472	764	1.377	103	19	73		2,5E+07	
70	QLago	671	514	966	143	18	169		1,9E+08	
71	Loulé	1.345	1.653	3.120	149	40	700	5,3E+08	4,4E+07	
72	FaroNW	1.060	1.021	2.598	294	31		8,8E+07		
73	FaroE	2.903	2.902	5.540	780	100		5,2E+08		
74	OlhãoW	1.021	1.500	2.687	399	45	160			
75	OlhãoE	132	178	353	46	4	25			
76	Fuseta	227	329	724						
77	Tavira	817	887	1.590	96	15	89		7,0E+07	
78	Cabanas									
79	VNCacela	1.069		1.425			64			
80	Altura	444	204	521	52	9	47	3,0E+07	2,4E+07	
-	Média	2.826	3.022	6.394	833	74	530	2,7E+10	2,2E+09	5,8E+07

Quadro 6.10. Informação de Contexto: Perfil do Sistema
(tratamento e utilização de lamas de depuração e tratamento de odores).

Ordem	ETAR	Tratamento de Lamas de Depuração	Destino Final das Lamas de Depuração	Tipo de utilização agrícola das lamas de depuração	Tratamento de Odores
1	Gelfa	Esspessamento e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
2	Areosa	Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola	Culturas forrageiras	Inexistente
3	ZIVCastelo	Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação em leitos de secagem	Deposição em aterro sanitário		Inexistente
4	Antas	Esspessamento, Estabilização química, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Aproveitamento energético do biogás
5	Marinhas	Esspessamento, Estabilização química, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Aproveitamento energético do biogás
6	Gandra	Esspessamento, Estabilização química, Digestão anaeróbia mesofílica, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Inexistente
7	Apúlia	Esspessamento, Estabilização química, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Aproveitamento energético do biogás
8	Matosinhos	Esspessamento, Desidratação mecânica e Estabilização química	Deposição em aterro sanitário		Tratamento físico-químico e Filtro de carvão activado
9	Sobreiras	Esspessamento, Desidratação mecânica e Estabilização química	Valorização agrícola	Prados e culturas forrageiras	Tratamento físico-químico
10	Gaia	Esspessamento, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Culturas hortícolas e frutícolas	Tratamento físico-químico e Aproveitamento energético do biogás
11	Espinho	Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Prados, culturas forrageiras, a mais de 50 m de furos e poços exclusivamente utilizados para rega e a mais de 100 m de captações para consumo	Inexistente
12	Esmoriz				Inexistente
13	SimriaCC				Inexistente
14	SimriaSJ				Inexistente
15	SimriaN	Esspessamento, Estabilização química, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Prados, culturas forrageiras, culturas hortícolas e frutícolas, a mais de 50 m de furos e poços exclusivamente utilizados para rega e a mais de 100 m de captações para consumo	Inexistente (2003) e Tratamento físico-químico e Aproveitamento energético do biogás (2004 e 2005)
16	SimriaS	Esspessamento, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Prados, culturas forrageiras, culturas hortícolas e frutícolas, a mais de 50 m de furos e poços exclusivamente utilizados para rega e a mais de 100 m de captações para consumo	Inexistente (2003) e Tratamento físico-químico e Aproveitamento energético do biogás (2004 e 2005)
17	Tocha				Inexistente
18	Quaiões				Inexistente
19	FigueiraVV	Esspessamento, Estabilização química, Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Biofiltros
20	FigueiraSP	Esspessamento e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Inexistente
21	Pedrogão	Esspessamento, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Culturas forrageiras e a mais de 100 m de captações para consumo	Inexistente
22	Vieiral				Inexistente
23	SPMoel	Digestão anaeróbia mesofílica, Estabilização química e Desidratação em leitos de secagem	Deposição em aterro sanitário		Inexistente
24	Nazaré	Estabilização química, Digestão anaeróbia mesofílica e desidratação mecânica	Deposição em aterro sanitário (2004) e Armazenamento no local de produção (2005)		Tratamento físico-químico
25	Fervença	Esspessamento, Estabilização química, Desidratação em leito de secagem e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Tratamento físico-químico
26	SMPorto	Esspessamento e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola	Culturas forrageiras	Inexistente
27	FozArelho	Esspessamento, Desidratação mecânica e Estabilização química	Valorização agrícola	Culturas hortícolas e frutícolas	Inexistente
28	CRainha	Esspessamento, Desidratação mecânica e Estabilização química	Valorização agrícola	Culturas hortícolas e frutícolas	Inexistente
29	Peniche	Esspessamento, Estabilização química e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Biofiltros e Tratamento físico-químico
30	ABaleia				Inexistente
31	Repontis	Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
32	PBarcas	Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
33	PDinheiro	Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
34	Maceira	Estabilização química			Inexistente
35	SantaCruz	Esspessamento, Estabilização química e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Culturas forrageiras	Tratamento físico-químico
36	Ericeira	Esspessamento, Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Culturas hortícolas e frutícolas	Aproveitamento energético do biogás
37	Magoito	Desidratação mecânica e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
38	RColaresS1	Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Inexistente
39	RColaresS2	Estabilização química, Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Inexistente
40	GuiaCascais				Tratamento físico-químico e Ozonização

(continua)

Quadro 6.10. Informação de Contexto: Perfil do Sistema
(tratamento e utilização de lamas de depuração e tratamento de odores).

Ordem	ETAR	Tratamento de Lamas de Depuração	Destino Final das Lamas de Depuração	Tipo de utilização agrícola das lamas de depuração	Tratamento de Odores
41	Alcântara	Espessamento, Estabilização química e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Culturas hortícolas e frutícolas	Tratamento físico-químico
42	PCosta	Espessamento, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Tratamento físico-químico e Aproveitamento energético do biogás
43	Ferraria	Desidratação em leitos de secagem	Deposição em aterro sanitário		Inexistente
44	Sesimbra	Espessamento, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Deposição em aterro sanitário		Tratamento físico-químico, Biofiltros e Aproveitamento energético do biogás
45	Setúbal	Espessamento, Estabilização química, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Armazenamento no local de produção (2004) e Valorização agrícola (2005)		Inexistente (2003), Aproveitamento energético do biogás (2004 e 2005) e Tratamento físico-químico (2005)
46	Fontainhas		Armazenamento no local de produção		Inexistente
47	Melides	Desidratação em leitos de secagem	Armazenamento no local de produção		Inexistente
48	SCacém				Inexistente
49	RMoinhos	Espessamento e Desidratação mecânica	Deposição em aterro sanitário		Ozonização
50	VNMilfontes	Estabilização química e Digestão anaeróbia mesofílica	Deposição no mar		Inexistente
51	Almograve				Inexistente
52	Zambujeira	Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Prados	Inexistente
53	Odeceixe	Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
54	Aljezur	Espessamento e Desidratação mecânica	Deposição em aterro sanitário		Inexistente
55	Burgau				Inexistente
56	Almadena				Inexistente
57	Lagos	Espessamento, Estabilização química, Digestão anaeróbia termofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Prados	Aproveitamento energético do biogás
58	Companheira	Espessamento e Desidratação mecânica	Deposição em aterro sanitário e Valorização agrícola		Inexistente
59	Carvoeiro				Tratamento físico-químico
60	Mexilhoeira	Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
61	Lagoa	Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
62	ArmaçãoP	Estabilização química, Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
63	GuiaAlbufeira	Espessamento e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola	Prados e a mais de 50 m de furos e poços exclusivamente utilizados para rega	Inexistente
64	Salgados				Inexistente
65	ValeFaro	Espessamento, Estabilização química e Desidratação mecânica	Deposição em aterro sanitário e Valorização agrícola	Prados e a mais de 50 m de furos e poços exclusivamente utilizados para rega	Tratamento físico-químico
66	Ferreiras	Desidratação em leitos de secagem e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Prados e a mais de 50 m de furos e poços exclusivamente utilizados para rega	Inexistente
67	PConcelho	Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola	Prados e a mais de 50 m de furos e poços exclusivamente utilizados para rega	Inexistente
68	Vilamoura	Espessamento, Estabilização química e Desidratação mecânica	Valorização agrícola	Prados	Inexistente
69	VLobo	Espessamento e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola	Prados	Inexistente
70	QLago	Espessamento, Estabilização química, Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Tratamento físico-químico
71	Loulé	Espessamento, Desidratação mecânica e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola	Prados, a mais de 50 m de furos e poços exclusivamente utilizados para rega e a mais de 100 m de captações para consumo	Inexistente
72	FaroNW				Inexistente
73	FaroE	Desidratação mecânica	Valorização agrícola		Inexistente
74	OlhãoW	Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
75	OlhãoE	Espessamento e Desidratação em leitos de secagem	Deposição em aterro sanitário e Valorização agrícola		Inexistente
76	Fuseta	Desidratação em leitos de secagem	Deposição em aterro sanitário e Valorização agrícola		Inexistente
77	Tavira	Desidratação em leitos de secagem	Armazenamento no local de produção (2005) e Valorização agrícola (2004)		Inexistente
78	Cabanas	Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação em leitos de secagem	Valorização agrícola		Inexistente
79	VNCacela		Armazenamento no local de produção		Inexistente
80	Altura	Espessamento, Digestão anaeróbia mesofílica e Desidratação em leitos de secagem	Armazenamento no local de produção		Inexistente

6.3. Indicadores de Desempenho Ambiental

6.3.1. Indicadores de Desempenho Operacional ou de Pressão (IDO)

6.3.1.1. Indicadores Operacionais (IDO-IO)

Apresentam-se nos quadros e nas figuras seguintes os resultados relativos aos indicadores operacionais propostos para avaliação do desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, sendo a síntese da sua interpretação apresentada no capítulo 6.4.1, designadamente:

- *Níveis de tratamento presentes na ETAR* (“Existência de Tratamento Preliminar” (quadro 6.11), “Existência de Tratamento Primário” (quadro 6.11), “Existência de Tratamento Secundário” (quadro 6.11), “Existência de Tratamento Terciário” (quadro 6.11), “Existência de Tratamento de Lamas de Depuração” (quadro 6.11), “Existência de Tratamento de Odores” (quadro 6.11) e “Existência de Tratamento do Efluente Final por Desinfecção” (quadro 6.12));
- *Amostragem* (“Amostragem de Autocontrolo” (quadro 6.13), “Autocontrolo de Parâmetros Microbiológicos” (quadro 6.13), “Condições de Amostragem à Entrada e à Saída da ETAR” (quadro 6.14) e “Boas práticas internacionais de laboratório” (quadro 6.14));
- *Rede de drenagem* (“Sistema de Drenagem em Funcionamento” (quadro 6.14) e “Utilização do Descarregador de Tempestade Frequente” (quadro 6.14));
- *Fase Sólida* (“Quantificação de Lamas” (quadro 6.15), “Quantificação de Outros Resíduos” (quadro 6.15), “Destino Final das Lamas Adequado” (quadro 6.15) e “Quantidade de Lamas Geradas por Volume de ARU Tratadas” (figura 6.34));
- *Características da ARU tratadas* (“Concentração de SST nas ARU Tratadas” (figura 6.35), “Concentração de CBO₅ nas ARU Tratadas” (figura 6.36), “Concentração de CQO nas ARU Tratadas” (figura 6.37), “Concentração de azoto total nas ARU Tratadas” (figura 6.38), “Concentração de fósforo total nas ARU Tratadas” (figura 6.39), “Concentração de óleos e gorduras nas ARU Tratadas” (figura 6.40), “Concentração de coliformes totais nas ARU Tratadas” (figura 6.41), “Concentração de coliformes fecais nas ARU Tratadas” (figura 6.42) e “Concentração de estreptococos fecais nas ARU Tratadas” (figura 6.43));

- *Eficiências de Remoção* (“Eficiência de Remoção Média para os SST” (quadros 6.16 e 6.17), “Eficiência de Remoção Média para a CBO₅” (quadros 6.16 e 6.17), “Eficiência de Remoção Média para a CQO” (quadros 6.16 e 6.17), “Eficiência de Remoção Média para o azoto total” (quadros 6.16 e 6.17), “Eficiência de Remoção Média para o fósforo total” (quadros 6.16 e 6.17), “Eficiência de Remoção Média para os óleos e gorduras” (quadros 6.16 e 6.17), “Eficiência de Remoção Média para os CT” (quadros 6.16 e 6.17), “Eficiência de Remoção Média para os CF” (quadros 6.16 e 6.17), “Eficiência de Remoção Média para os EF” (quadros 6.16 e 6.17), “Eficiência de Remoção Mínima para os SST” (quadro 6.18), “Eficiência de Remoção Mínima para a CBO₅” (quadro 6.18), “Eficiência de Remoção Mínima para a CQO” (quadro 6.18), “Eficiência de Remoção Mínima para o azoto total” (quadro 6.18) e “Eficiência de Remoção Mínima para o fósforo total” (quadro 6.18));
- *Cargas anuais removidas* (“Carga Anual Total Removida de SST” (quadro 6.19), “Carga Anual Total Removida de CBO₅” (quadro 6.19), “Carga Anual Total Removida de CQO” (quadro 6.19), “Carga Anual Total Removida de azoto total” (quadro 6.19), “Carga Anual Total Removida de fósforo total” (quadro 6.19), “Carga Anual Total Removida de óleos e gorduras” (quadro 6.19), “Carga Anual Total Removida de CT” (quadro 6.19), “Carga Anual Total Removida de CF” (quadro 6.19) e “Carga Anual Total Removida de EF” (quadro 6.19));
- *Consumo de água* (“Consumo de água por Volume de ARU Tratadas” (quadro 6.20)); e
- *Consumo Energético* (“Consumo Energético por Volume de ARU Tratadas” (quadro 6.21), “Consumo Energético por kg de SST Removido” (quadro 6.21), “Consumo Energético por kg de CBO₅ Removido” (quadro 6.21) e “Consumo Energético por kg de CQO Removido” (quadro 6.21)).

Quadro 6.11. Indicadores operacionais: níveis de tratamento presentes na ETAR.

Ordem	ETAR	Existência de Tratamento Preliminar	Existência de Tratamento Primário	Existência de Tratamento Secundário	Existência de Tratamento Terciário	Existência de Tratamento de Lamas de Depuração	Existência de Tratamento de Odores
1	Gelfa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
2	Areosa	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
3	ZIVCastelo	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
4	Antas	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
5	Marinhas	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
6	Gandra	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
7	Apúlia	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
8	Matosinhos	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
9	Sobreiras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
10	Gaia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
11	Espinho	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
12	Esmoriz	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
13	SimriaCC	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
14	SimriaSJ	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
15	SimriaN	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
16	SimriaS	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
17	Tocha	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
18	Quiaios	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
19	FigueiraVV	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
20	FigueiraSP	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
21	Pedrogão	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
22	VieiraL	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
23	SPMoel	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
24	Nazaré	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
25	Fervença	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
26	SMPorto	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
27	FozArelho	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
28	CRainha	Sim	Sim	Não (2003) e Sim (2004 e 2005)	Não	Sim	Não
29	Peniche	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
30	ABaleia	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
31	Repontis	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
32	PBarcas	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
33	PDinheiro	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
34	Maceira	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
35	SantaCruz	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
36	Ericeira	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
37	Magoito	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
38	RColaresS1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
39	RColaresS2	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
40	GuiaCascais	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
41	Alcântara	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
42	PCosta	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
43	Ferraria	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
44	Sesimbra	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
45	Setúbal	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
46	Fontainhas	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
47	Melides	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
48	SCacém	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
49	RMoinhos	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
50	VNMilfontes	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Não
51	Almograve	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
52	Zambujeira	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
53	Odeceixe	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
54	Aljezur	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
55	Burgau	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
56	Almadena	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
57	Lagos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
58	Companheira	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
59	Carvoeiro	Sim	Não	Não	Não	Não	Sim
60	Mexilhoeira	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
61	Lagoa	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
62	ArmaçãoP	Sim	Sim	Sim	Não (2003) e Sim (2004 e 2005)	Sim	Não
63	GuiaAlbufeira	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
64	Salgados	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
65	ValeFaro	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
66	Ferreiras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
67	PConcelho	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
68	Vilamoura	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
69	VLobo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
70	QLago	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
71	Loulé	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
72	FaroNW	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não
73	FaroE	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
74	OlhãoW	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
75	OlhãoE	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
76	Fuseta	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não
77	Tavira	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
78	Cabanas	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Não
79	VNCacela	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não
80	Altura	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não

Quadro 6.12. Indicadores operacionais: Existência de Tratamento do Efluente Final por Desinfecção.

Ordem	ETAR	Existência de tratamento do efluente final por desinfecção	Ordem	ETAR	Existência de tratamento do efluente final por desinfecção
1	Gelfa		41	Alcântara	Não
2	Areosa	Não	42	PCosta	
3	ZIVCastelo	Não	43	Ferraria	
4	Antas		44	Sesimbra	
5	Marinhas		45	Setúbal	Sim
6	Gandra	Não	46	Fontainhas	
7	Apúlia	Não	47	Melides	
8	Matosinhos	Sim	48	SCacém	
9	Sobreiras	Sim	49	RMoinhos	Não
10	Gaia	Sim	50	VNMilfontes	Não
11	Espinho	Não	51	Almograve	Não
12	Esmoriz	Não	52	Zambujeira	Sim
13	SimriaCC		53	Odeceixe	
14	SimriaSJ		54	Aljezur	
15	SimriaN	Não	55	Burgau	
16	SimriaS	Não	56	Almadena	
17	Tocha	Não	57	Lagos	Sim
18	Quaias	Não	58	Companheira	Não
19	FigueiraVV	Sim	59	Carvoeiro	Não
20	FigueiraSP	Não	60	Mexilhoeira	
21	Pedrogão	Não	61	Lagoa	
22	VieiraL	Não	62	ArmaçãoP	Não
23	SPMoel	Não	63	GuiaAlbufeira	Não
24	Nazaré	Não	64	Salgados	
25	Fervença	Não	65	ValeFaro	Sim
26	SMPorto	Não	66	Ferreiras	Sim
27	FozArelho	Não	67	PConcelho	Sim
28	CRainha	Não	68	Vilamoura	Não
29	Peniche	Não	69	VLobo	Sim
30	ABaleia		70	QLago	Sim
31	Repontis	Não	71	Loulé	Sim
32	PBarcas	Não	72	FaroNW	
33	PDinheiro	Não	73	FaroE	Não
34	Maceira	Não	74	OlhãoW	Não
35	SantaCruz	Não	75	OlhãoE	Não
36	Ericeira	Sim	76	Fuseta	
37	Magoito	Sim	77	Tavira	Não
38	RColaresS1	Sim	78	Cabanas	
39	RColaresS2	Não	79	VNCacela	Não
40	GuiaCascais		80	Altura	

Quadro 6.13. Indicadores operacionais: Amostragem de Autocontrolo e Autocontrolo de Parâmetros Microbiológicos

Ordem	ETAR	Amostragem de Autocontrolo	Autocontrolo de Parâmetros Microbiológicos
1	Gelfa	Sim	Não
2	Areosa	Sim	Não
3	ZIVCastelo	Sim	Não
4	Antas	Sim	Não
5	Marinhas	Sim	Não
6	Gandra	Sim	Não
7	Apúlia	Sim	Não
8	Matosinhos	Sim	Não (2004) e Sim (2005)
9	Sobreiras	Sim	Não
10	Gaia	Sim	Não
11	Espinho	Sim	Não
12	Esmoriz	Sim	Sim
13	SimriaCC	Sim	Não (2003) e Sim (2004)
14	SimriaSJ	Não	Não
15	SimriaN	Sim	Não
16	SimriaS	Sim	Não
17	Tocha	Sim	Não
18	Quiaios	Sim	Não
19	FigueiraVV	Não (2003) e Sim (2004)	Não
20	FigueiraSP	Sim	Não
21	Pedrógão	Sim	Não
22	VieiraL	Sim	Não
23	SPMoel	Sim	Não
24	Nazaré	Sim	Não
25	Fervença	Sim	Não
26	SMPorto	Sim	Não
27	FozArelho	Sim	Não
28	CRainha	Sim	Não
29	Peniche	Sim	Sim
30	ABaleia	Sim	Sim
31	Repontis	Sim	Não
32	PBarcas	Sim	Não
33	PDinheiro	Sim	Não
34	Maceira	Sim	Não
35	SantaCruz	Sim	Não
36	Ericeira	Sim	Sim
37	Magoito	Sim	Sim
38	RColaresS1	Sim	Sim
39	RColaresS2	Sim	Sim
40	GuiaCascais	Sim	Sim

(continua)

Quadro 6.13. Indicadores operacionais: Amostragem de Autocontrolo e Autocontrolo de Parâmetros Microbiológicos

Ordem	ETAR	Amostragem de Autocontrolo	Autocontrolo de Parâmetros Microbiológicos
41	Alcântara	Sim	Não
42	PCosta	Sim	Não
43	Ferraria	Não (2003 e 2004) e Sim (2005)	Não
44	Sesimbra	Sim	Não
45	Setúbal	Sim	Sim
46	Fontainhas	Sim	Não
47	Melides	Sim	Não
48	SCacém	Sim	Não
49	RMoinhos	Sim	Não
50	VNMilfontes	Não (2004) e Sim (2005)	Não
51	Almograve	Não (2004) e Sim (2005)	Não
52	Zambujeira	Não (2004) e Sim (2005)	Não (2004) e Sim (2005)
53	Odeceixe	Sim	Não (2004) e Sim (2005)
54	Aljezur	Sim	Sim
55	Burgau	Não	Não
56	Almadena	Sim	Sim
57	Lagos	Sim	Sim
58	Companheira	Sim	Sim
59	Carvoeiro	Não	Não
60	Mexilhoeira	Sim	Não
61	Lagoa	Sim	Não
62	ArmaçãoP	Sim	Não
63	GuiaAlbufeira	Sim	Não
64	Salgados	Sim	Não
65	ValeFaro	Sim	Sim
66	Ferreiras	Sim	Sim
67	PConcelho	Sim	Sim
68	Vilamoura	Sim	Sim
69	VLobo	Sim	Sim
70	QLago	Sim	Sim
71	Loulé	Sim	Sim
72	FaroNW	Sim	Não
73	FaroE	Sim	Não
74	OlhãoW	Sim	Sim
75	OlhãoE	Sim	Sim
76	Fuseta	Sim	Não
77	Tavira	Sim	Sim
78	Cabanas	Sim	Não
79	VNCacela	Não (2003) e Sim (2005)	Não
80	Altura	Sim	Não (2003) e Sim (2004 e 2005)

Quadro 6.14. Indicadores operacionais: Amostragem e Rede de Drenagem

Ordem	ETAR	Sistema de drenagem em funcionamento	Utilização do descarregador de tempestade frequente	Condições de amostragem à entrada e à saída da ETAR	Boas práticas internacionais de laboratório
1	Gelfa				
2	Areosa			Sim	Sim
3	ZIVCastelo			Sim	Sim
4	Antas				
5	Marinhas				
6	Gandra	Sim	Não	Sim	Sim
7	Apúlia	Sim	Não	Sim	Sim
8	Matosinhos	Não		Sim	Sim
9	Sobreiras	Não	Não	Sim	Sim
10	Gaia	Sim		Sim	Sim
11	Espinho	Não		Sim	Sim
12	Esmoriz	Sim		Sim	Sim
13	SimriaCC				
14	SimriaSJ				
15	SimriaN	Não	Não	Sim	Sim
16	SimriaS	Sim	Não	Sim	Sim
17	Tocha	Sim	Não	Sim	Sim
18	Quiaios	Sim	Não	Sim	Sim
19	FigueiraVV	Sim	Não	Sim	Sim
20	FigueiraSP	Sim	Não	Sim	Sim
21	Pedrógão		Não	Sim	Sim
22	VieiraL	Sim	Não	Sim	Sim
23	SPMoel			Sim	Sim
24	Nazaré	Sim	Não	Sim	Sim
25	Fervença	Sim	Não	Sim	Sim
26	SMPorto	Sim	Não	Sim	Sim
27	FozArelho	Sim	Não	Sim	
28	CRainha	Sim	Não	Sim	
29	Peniche	Sim		Sim	Sim
30	ABaleia				
31	Repontis	Sim	Sim	Sim	Sim
32	PBarcas	Sim	Não	Sim	Sim
33	PDinheiro	Sim	Não	Sim	Sim
34	Maceira	Não	Não	Sim	
35	SantaCruz	Sim	Não	Sim	Sim
36	Ericeira	Não	Não	Sim	Sim
37	Magoito	Sim	Não	Sim	Sim
38	RColaresS1	Sim	Não	Sim	Sim
39	RColaresS2	Sim	Não	Sim	Sim
40	GuiaCascais				

(continua)

Quadro 6.14. Indicadores operacionais: Amostragem e Rede de Drenagem

Ordem	ETAR	Sistema de drenagem em funcionamento	Utilização do descarregador de tempestade frequente	Condições de amostragem à entrada e à saída da ETAR	Boas práticas internacionais de laboratório
41	Alcântara	Não	Sim	Não	Sim
42	PCosta				
43	Ferraria				
44	Sesimbra				
45	Setúbal	Sim	Não	Sim	Sim
46	Fontainhas				
47	Melides				
48	SCacém				
49	RMoinhos	Sim		Sim	Sim
50	VNMilfontes	Sim	SI	Sim	
51	Almogrove	Sim	SI	Sim	
52	Zambujeira	Sim	SI	Sim	
53	Odeceixe				
54	Aljezur				
55	Burgau				
56	Almadena				
57	Lagos	Sim	Não	Sim	Sim
58	Companheira		Não		
59	Carvoeiro	Sim	Não		
60	Mexilhoeira				
61	Lagoa				
62	ArmaçãoP	Sim		Sim	
63	GuiaAlbufeira	Sim	Não	Sim	Sim
64	Salgados				
65	ValeFaro	Sim	Não	Sim	Sim
66	Ferreiras	Sim	Não	Sim	Sim
67	PConcelho	Sim	Não	Sim	Sim
68	Vilamoura	Sim		Sim	Sim
69	VLobo	Sim		Sim	Sim
70	QLago	Sim		Sim	Sim
71	Loulé	Sim	Não	Sim	Sim
72	FaroNW	Sim		Sim	Sim
73	FaroE	Sim		Sim	Sim
74	OlhãoW	Sim		Sim	Sim
75	OlhãoE	Sim		Sim	Sim
76	Fuseta				
77	Tavira	Sim	Sim	Sim	
78	Cabanas				
79	VNCacela	Sim		Não	
80	Altura				

Quadro 6.15. Indicadores operacionais: Fase Sólida

Ordem	ETAR	Quantificação de Lamas	Quantificação de Outros Resíduos	Destino Final das Lamas Adequado
1	Gelfa	Sim	Não	Sim
2	Areosa	Sim	Sim	Sim
3	ZIVCastelo		Sim	Não
4	Antas	Sim	Sim	Sim
5	Marinhas	Sim	Sim	Sim
6	Gandra	Sim	Sim	Sim
7	Apúlia	Sim	Sim	Sim
8	Matosinhos	Sim	Sim	Sim
9	Sobreiras	Sim	Sim	Sim
10	Gaia	Sim	Sim	Sim
11	Espinho		Sim	Sim
12	Esmoriz			
13	SimriaCC			
14	SimriaSJ		Não	
15	SimriaN	Sim	Sim	Sim
16	SimriaS	Sim		Sim
17	Tocha		Não (2004) e Sim (2005)	
18	Quiaios		Não	
19	FigueiraVV	Sim	Sim	Sim
20	FigueiraSP	Sim	Sim	Sim
21	Pedrógão	Sim	Sim	Sim
22	VieiraL		Não	
23	SPMoel	Sim	Não	Sim
24	Nazaré	Sim	Sim (2004) e Não (2005)	Sim (2004) e Não (2005)
25	Fervença	Sim	Sim	Sim
26	SMPorto	Sim	Sim	Sim
27	FozArelho	Sim	Não	Sim
28	CRainha	Sim	Sim	Sim
29	Peniche	Sim	Sim	Sim
30	ABaleia		Sim	
31	Repontis		Não	Sim
32	PBarcas	Sim	Sim	Sim
33	PDinheiro	Sim	Sim	Sim
34	Maceira		Não	
35	SantaCruz	Sim	Sim	Sim
36	Ericeira	Sim	Sim	Sim
37	Magoito	Sim	Sim	Sim
38	RColaresS1	Sim	Sim	Sim
39	RColaresS2	Sim	Sim	Sim
40	GuiaCascais		Sim	Não

(continua)

Quadro 6.15. Indicadores operacionais: Fase Sólida

Ordem	ETAR	Quantificação de Lamas	Quantificação de Outros Resíduos	Destino Final das Lamas Adequado
41	Alcântara	Sim	Sim	Sim
42	PCosta	Sim	Sim	Sim
43	Ferraria		Não	Sim
44	Sesimbra	Sim	Sim	Sim
45	Setúbal	Sim	Sim	Não (2004) e Sim (2005)
46	Fontainhas		Não	Não
47	Melides		Não	Não
48	SCacém		Não	
49	RMoinhos	Sim	Sim	Sim
50	VNMilfontes		Não	Não
51	Almogrove		Não	
52	Zambujeira	Sim	Não	Sim
53	Odeceixe		Não	Sim
54	Aljezur			Sim
55	Burgau		Não	
56	Almadena			
57	Lagos		Não	Sim
58	Companheira	Sim	Sim	Sim
59	Carvoeiro		Sim	
60	Mexilhoeira	Sim	Sim	Sim
61	Lagoa	Sim	Sim	Sim
62	ArmaçãoP	Sim	Não	Sim
63	GuiaAlbufeira	Sim	Sim	Sim
64	Salgados		Sim	
65	ValeFaro	Sim	Sim	Sim
66	Ferreiras	Sim	Não	Sim
67	PConcelho	Sim	Não	Sim
68	Vilamoura	Sim	Sim	Sim
69	VLobo	Sim	Sim	Sim
70	QLago	Sim	Não (2004) e Sim (2005)	Sim
71	Loulé	Sim	Sim	Sim
72	FaroNW		Não	
73	FaroE		Não	Sim
74	OlhãoW		Não	Sim
75	OlhãoE	Sim	Não	Sim
76	Fuseta	Sim	Não	Sim
77	Tavira		Não	Sim (2004) e Não (2005)
78	Cabanas		Não	Sim
79	VNCacela		Não	Não
80	Altura	Sim	Não	Não

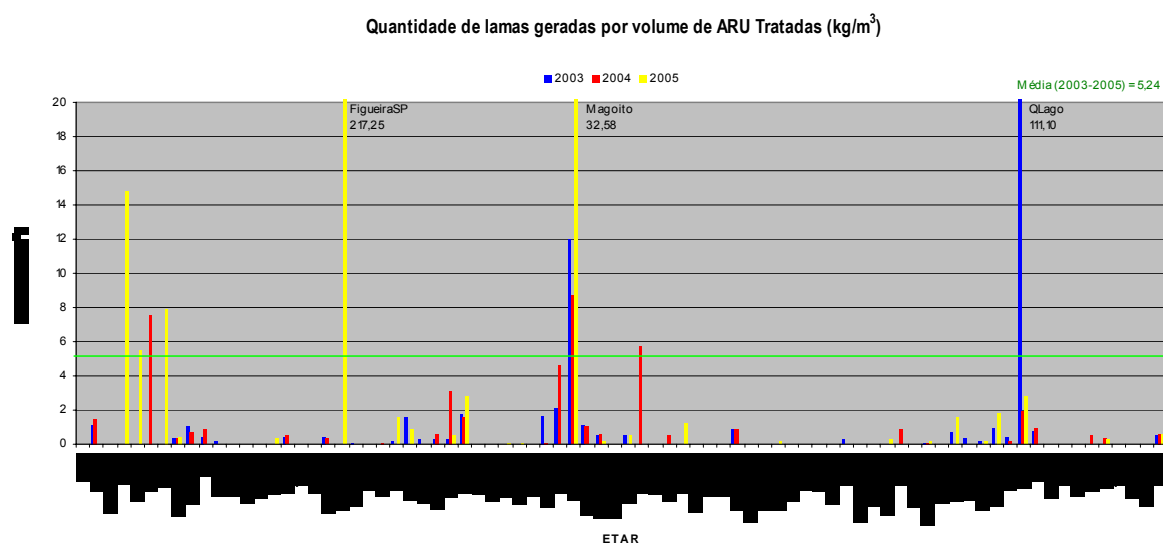


Figura 6.34: Quantidade de Lamas Geradas por Volume de ARU Tratadas nas diversas ETAR.

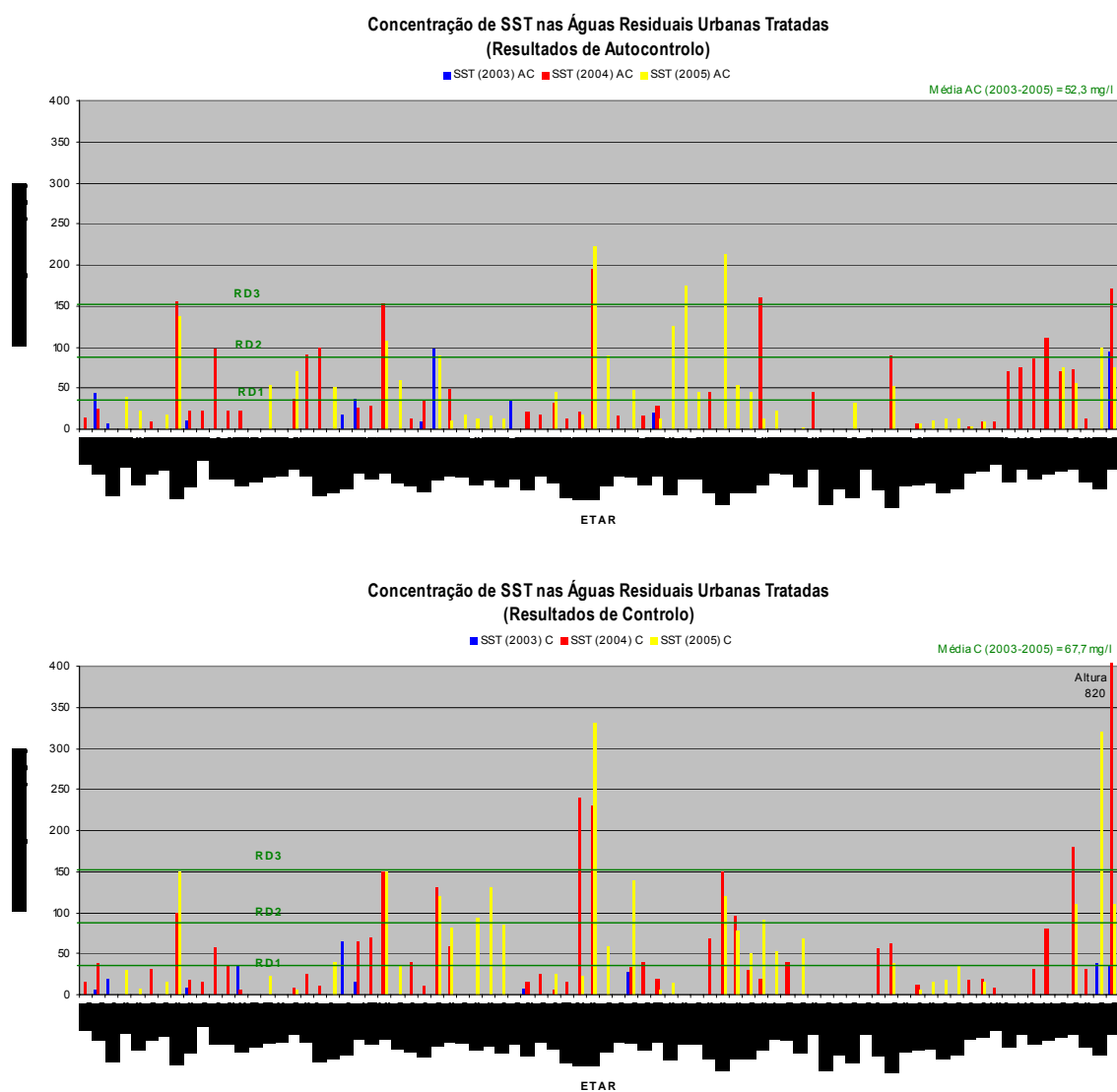


Figura 6.35: Concentração de SST nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

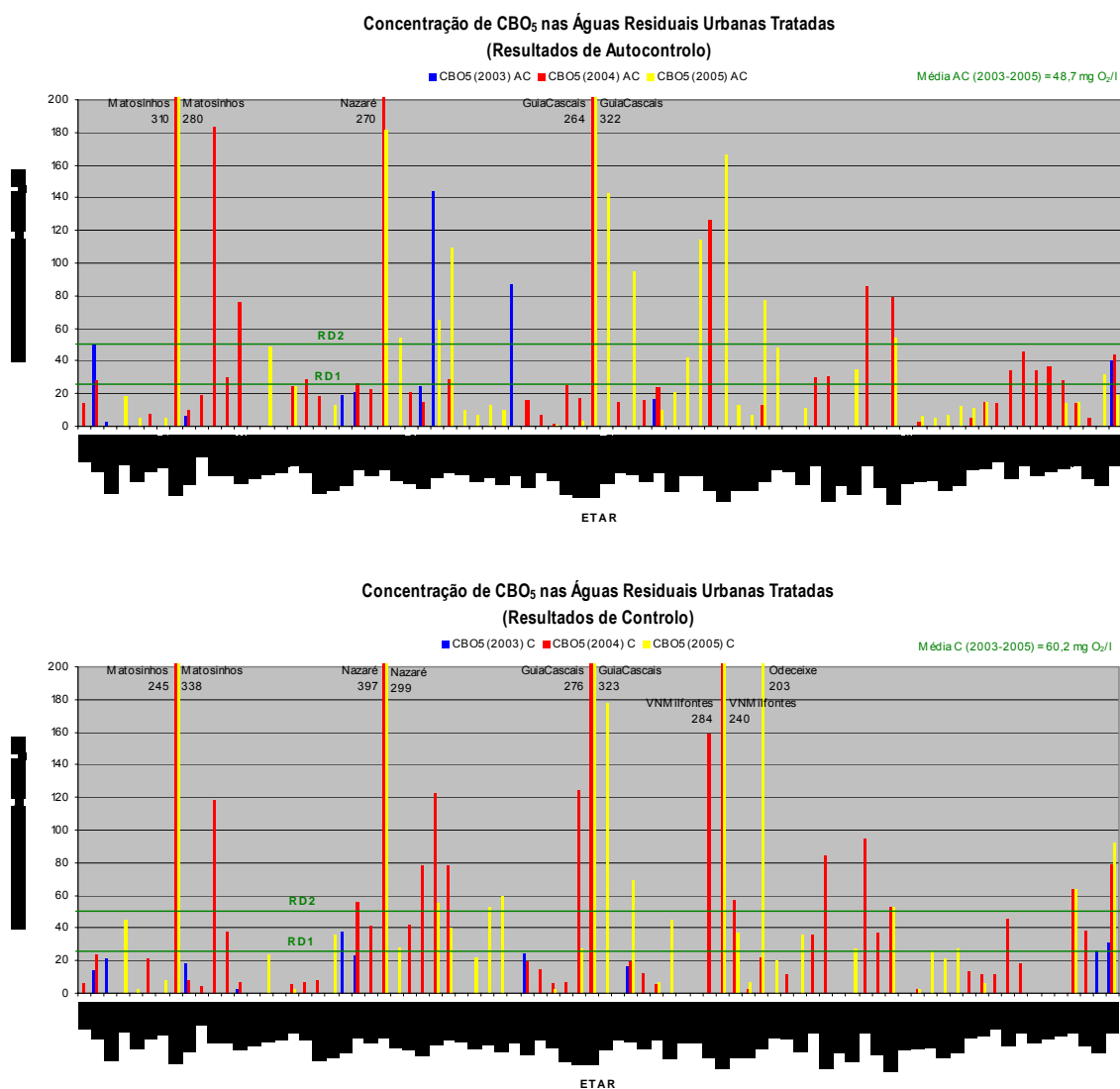


Figura 6.36: Concentração de CBO₅ nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

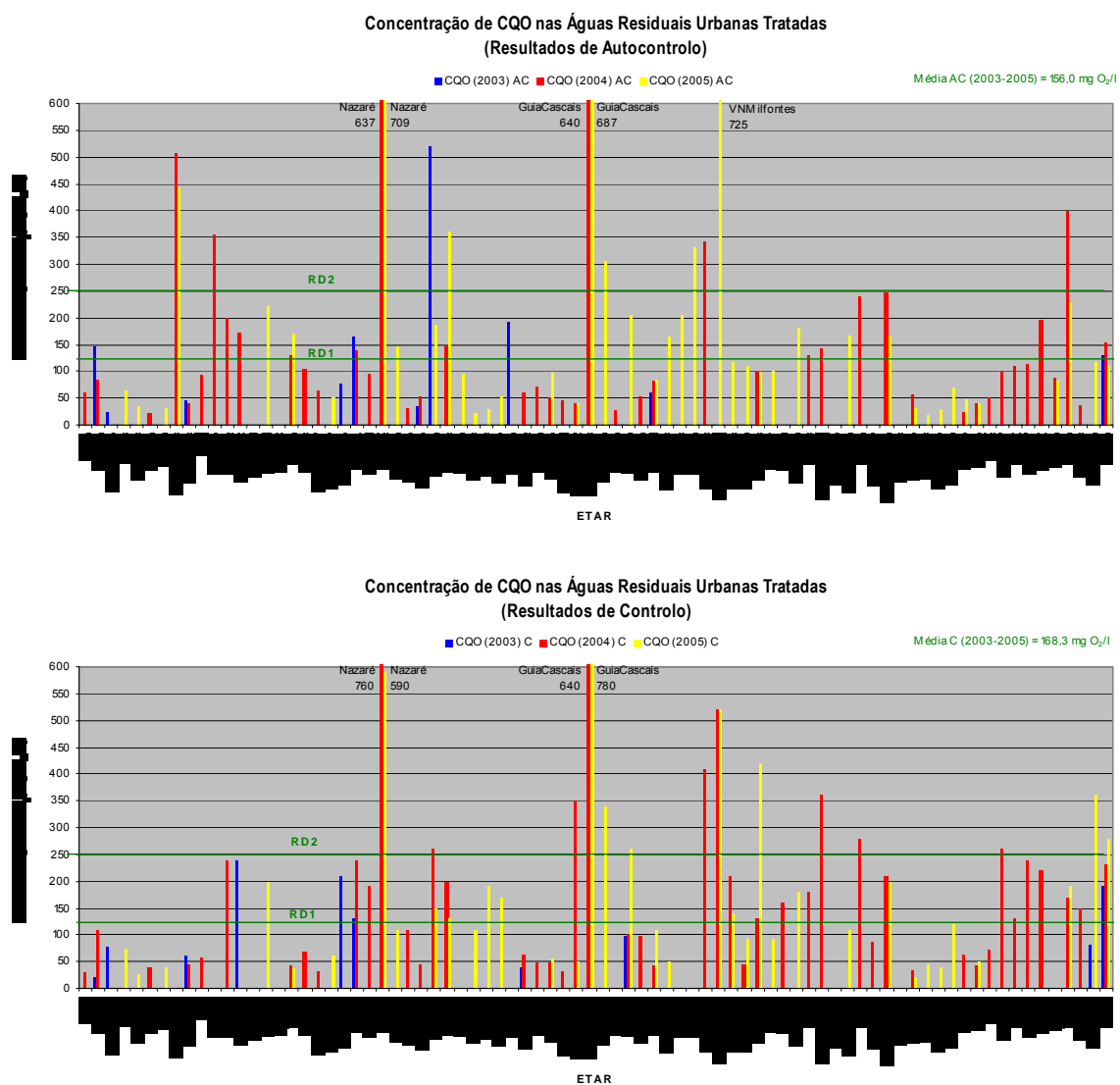


Figura 6.37: Concentração de CQO nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

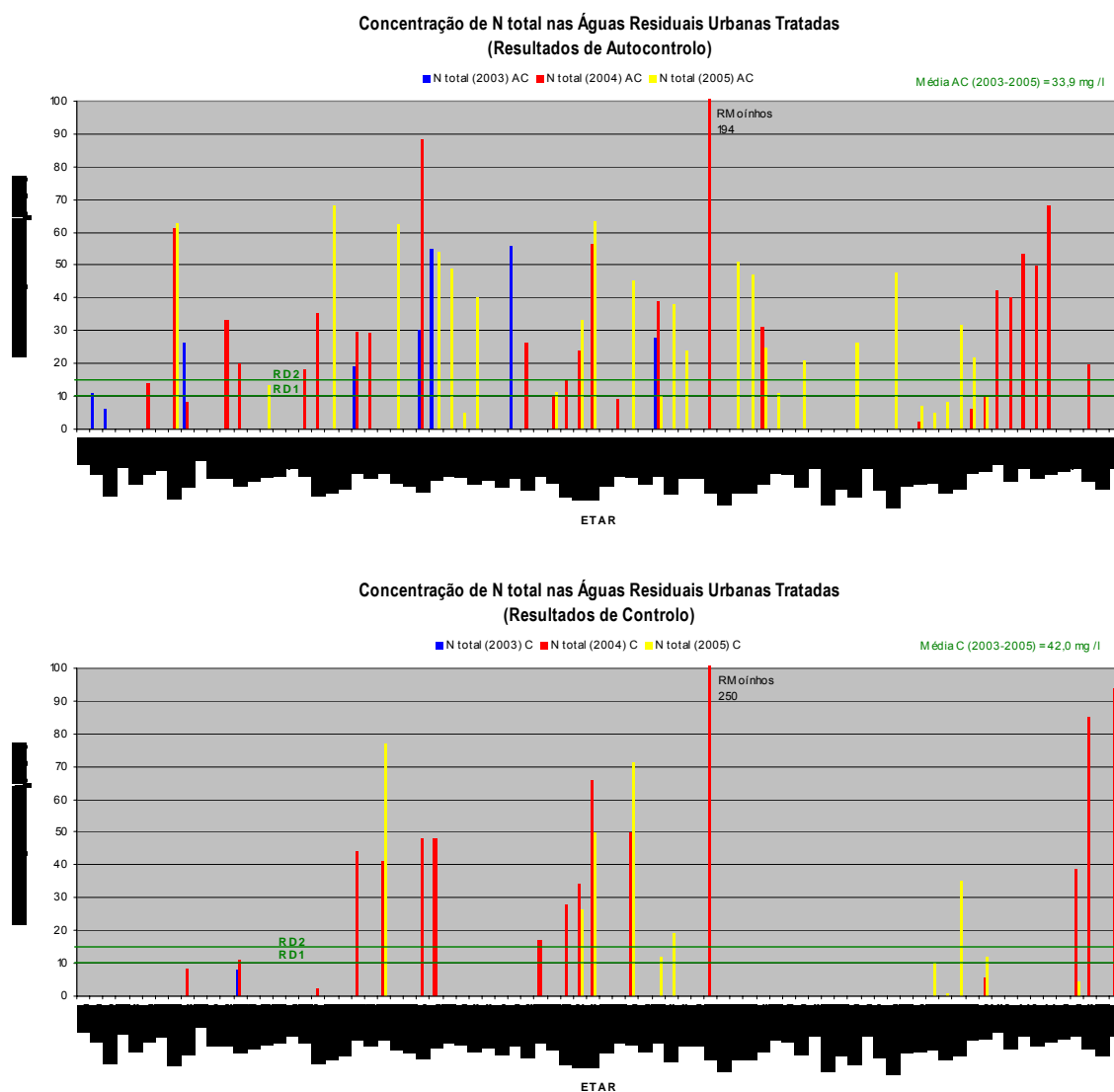


Figura 6.38: Concentração de azoto total nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

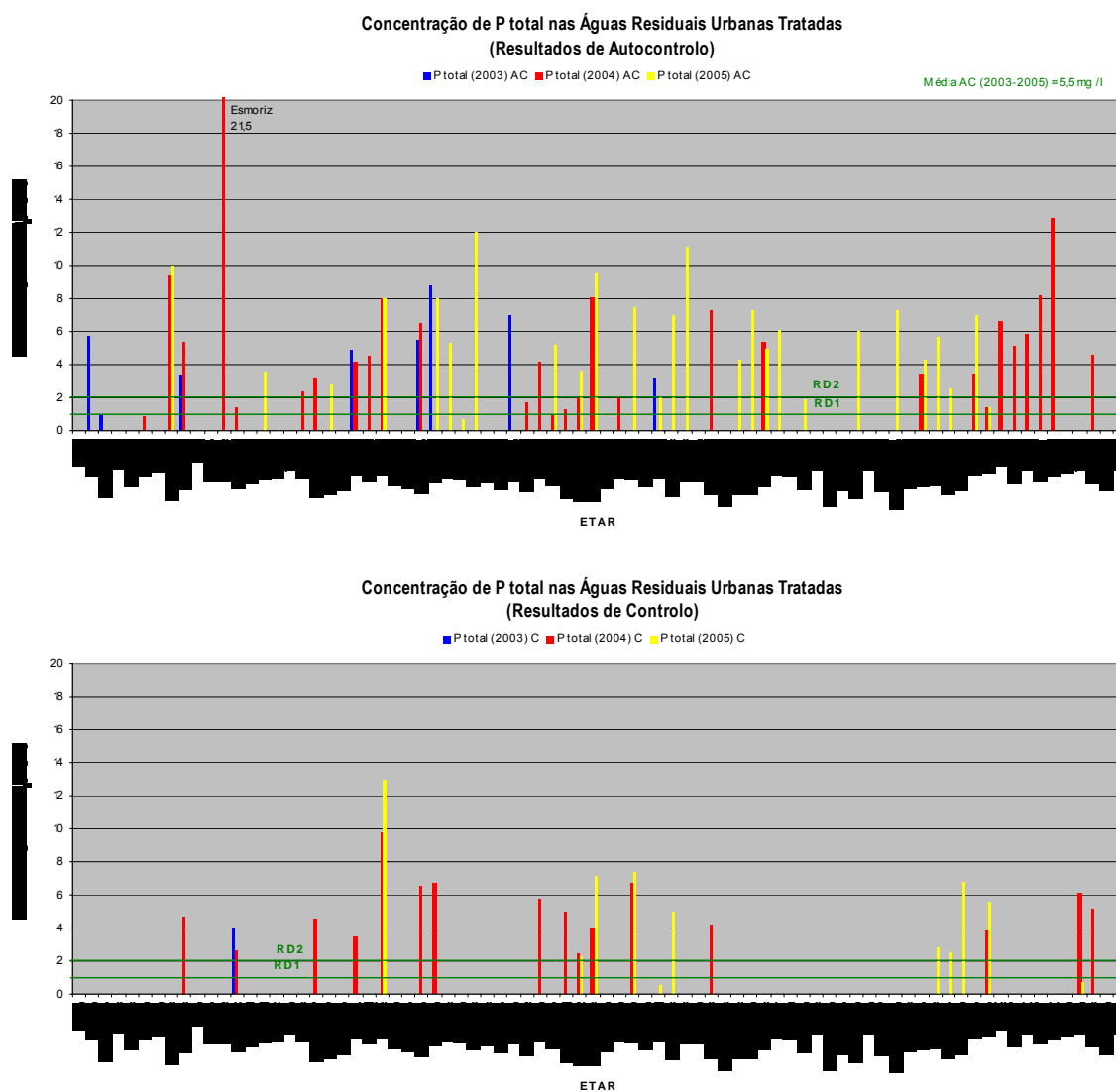


Figura 6.39: Concentração de fósforo total nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

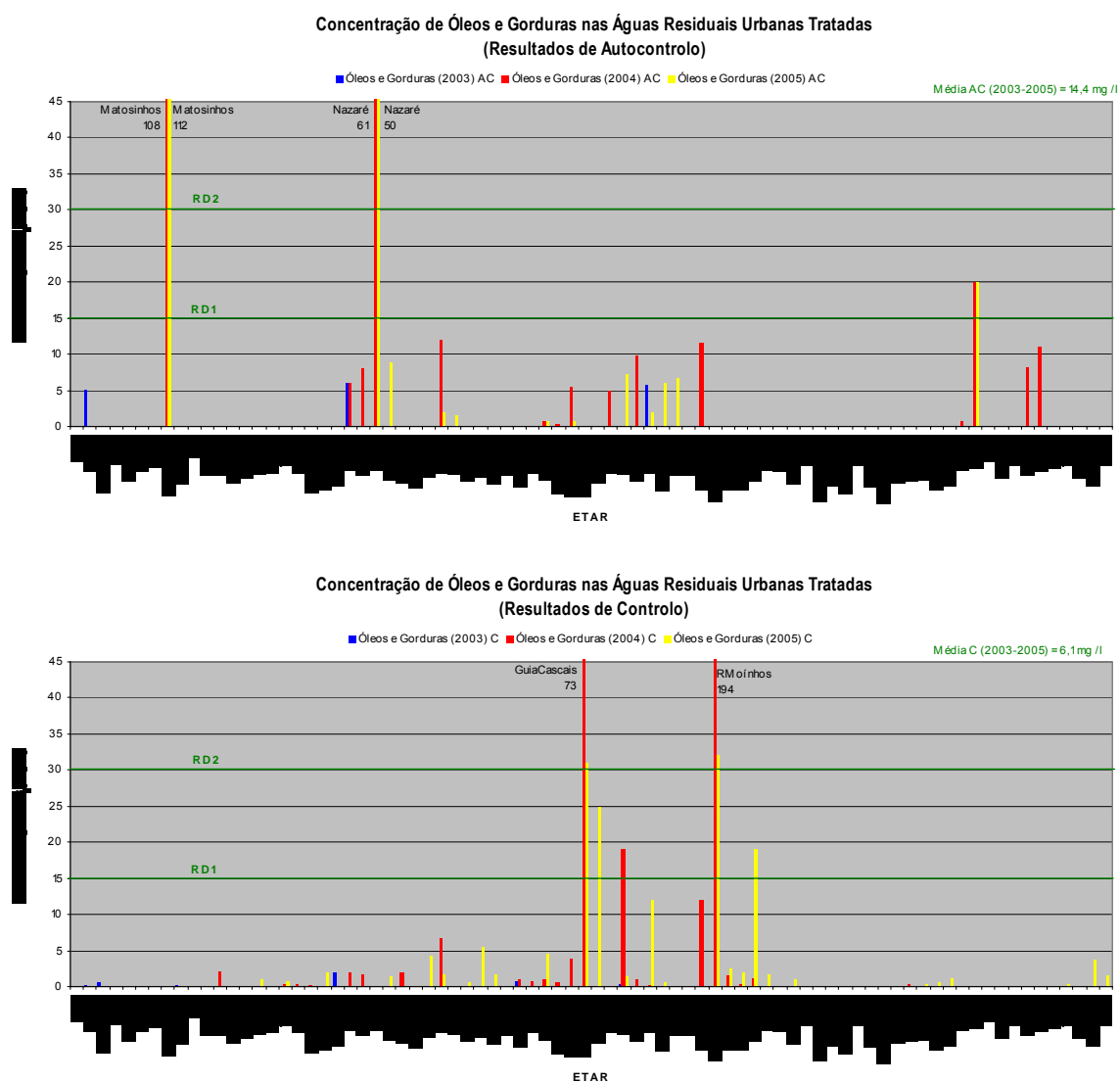


Figura 6.40: Concentração de óleos e gorduras nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de autocontrolo).

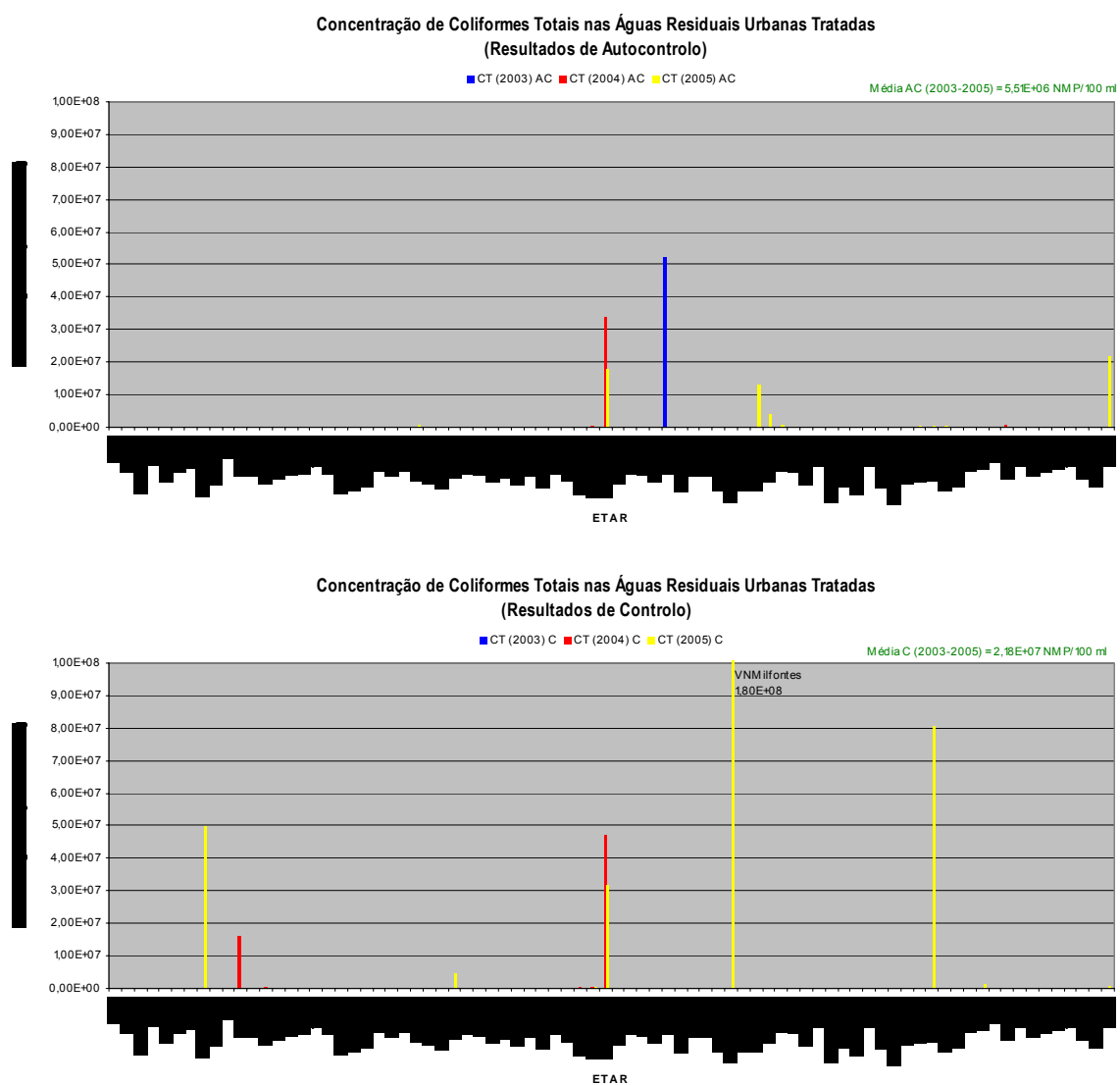


Figura 6.41: Concentração de coliformes totais nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de controlo).

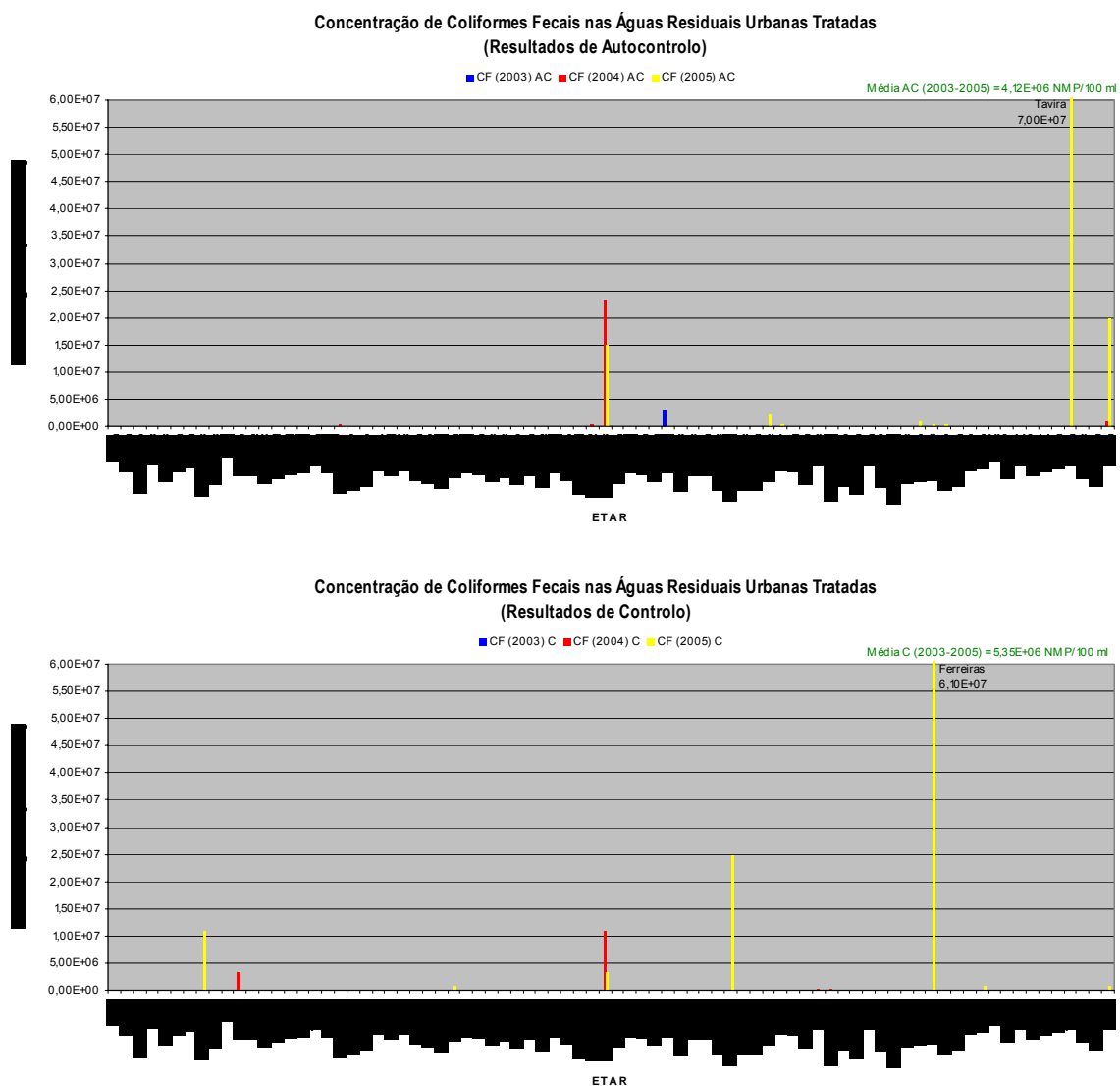


Figura 6.42: Concentração de coliformes fecais nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de controlo).

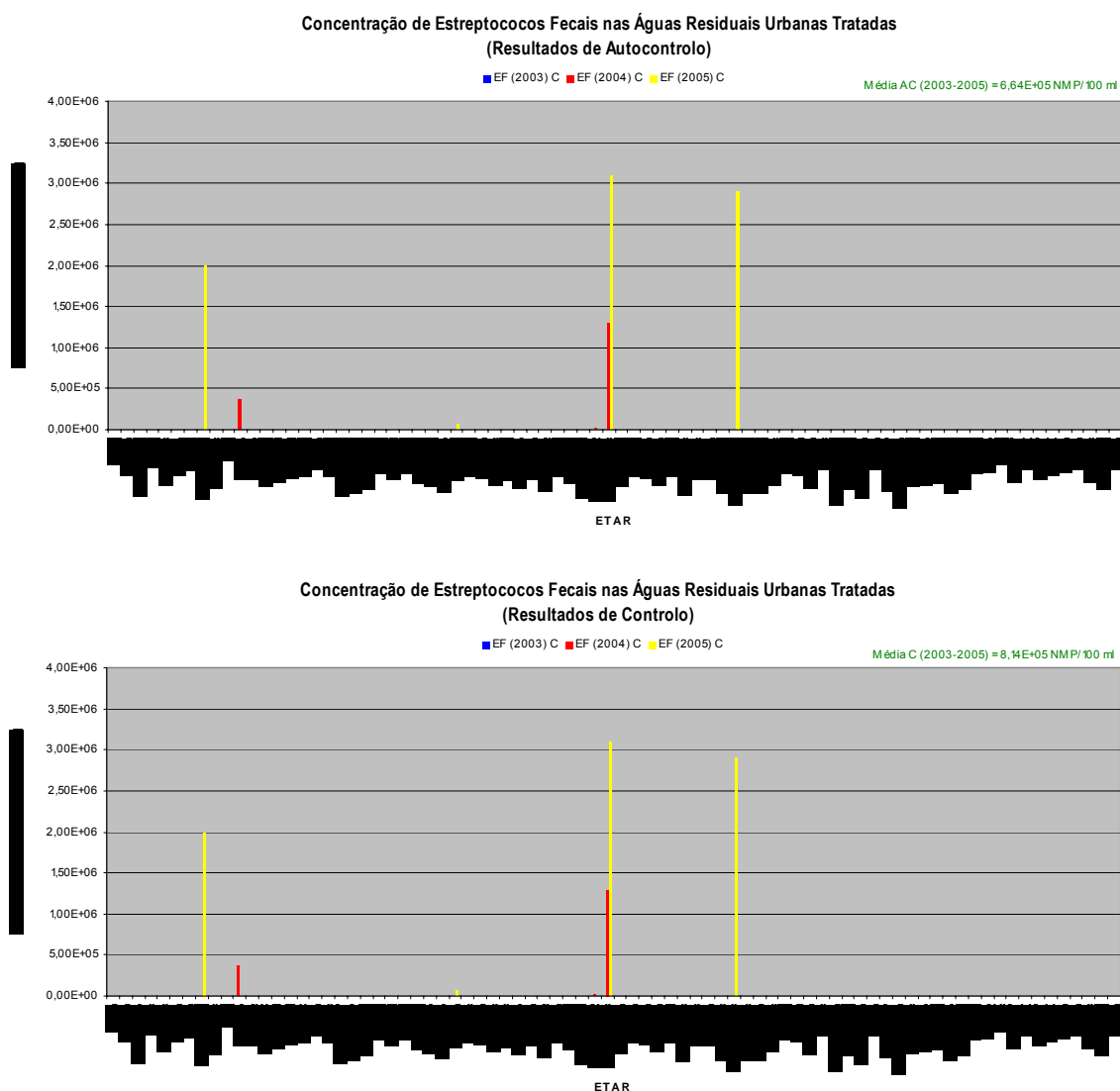


Figura 6.43: Concentração de estreptococos fecais nas ARU Tratadas das diversas ETAR (resultados de controlo e de controlo).

Eficiência de Remoção Média (2003)									
Ordem	ETAR	CBO5	CQO	SST	N total	P total	CF	CT	EF
1	Gelfa								
2	Areosa	94	88	92	30	40			
3	ZIVCastelo	96	88	90	15	61			
4	Antas								
5	Marinhas								
6	Gandra	94	88	85	29	67			
7	Apúlia	97	93	86	32	56			
8	Matosinhos	29	24	62	4	9			
9	Sobreiras	97	95	96	60	74	99	99	
10	Gaia	94	87	92	18	36			
11	Espinho	70	63	79	16	41			
12	Esmoriz	76	60	58	42	29	99		
13	SimriaCC								
14	SimriaSJ								
15	SimriaN	83	70	75	70				
16	SimriaS	93	87	95	89				
17	Tocha	87	65	48					
18	Quiaios	48	27	24	10	38			
19	FigueiraVV	90	86	69	59	28			
20	FigueiraSP	92	85	85	79	53			
21	Pedrógão	75	73	79					
22	VieiraL	80	60	81	35	8			
23	SPMoel	73	58	68					
24	Nazaré								
25	Fervença	90	90	95	69	68			
26	SMPorto	87	84	88	57	25			
27	FozArelho	79	72	85	16				
28	CRainha			61	12				
29	Peniche	87	82	79	47	39			
30	ABaleia								
31	Repontis	99	97	98	94	77			
32	PBarcas	96	94	97	91	68			
33	PDinheiro	92	90	96	88	72			
34	Maceira								
35	SantaCruz	93	90	93	53	50			
36	Ericeira	96	91	93	72	49			
37	Maguito			75		30	100	100	100
38	RColaresS1	78	81	89		0	100	100	100
39	RColaresS2	94	92	92		18	99	99	98
40	GuiaCascais								

(continua)

Quadro 6.16. Indicadores operacionais: Eficiências de Remoção Média (primeira fase)

Eficiência de Remoção Média (2003)									
Ordem	ETAR	CBO5	CQO	SST	N total	P total	CF	CT	EF
41	Alcântara	37	39	60	8	20			
42	PCosta								
43	Ferraria								
44	Sesimbra								
45	Setúbal	95	92	94	64	60	100	100	
46	Fontainhas								
47	Melides								
48	SCacém								
49	RMoinhos								
50	VNMilfontes								
51	Almograve								
52	Zambujeira								
53	Odeceixe								
54	Aljezur								
55	Burgau								
56	Almadena								
57	Lagos	89	75	78	33	39		67	86
58	Companheira								
59	Carvoeiro								
60	Mexilhoeira								
61	Lagoa								
62	ArmaçãoP	75	71	80	29	22			
63	GuiaAlbufeira	81	63	61	33	31			
64	Salgados								
65	ValeFaro	99	94	97	84	43	95	97	
66	Ferreiras	98	90	98	74	53	100	100	
67	PConcelho	89	82	83	56	20	99	99	100
68	Vilamoura	96	90	87	54	32	100	100	
69	VLobo	96	92	95	52	73	100	100	
70	QLago	96	94	97	79	86	100	100	
71	Loulé	97	93	97	44	60	100	100	
72	FaroNW	77	68	61	19	1		94	
73	FaroE	83	77	72	26	37		100	
74	OlhãoW	91	83	68	52	30			
75	OlhãoE	93	81	71	49				
76	Fuseta								
77	Tavira	88	64	5			94		
78	Cabanas								
79	VNCacela								
80	Altura								
-	Média	86	78	79	47	42	99	97	97

Quadro 6.17. Indicadores operacionais: Eficiências de Remoção Média (segunda fase)

Eficiência de Remoção: SST, CBO ₅ , CQO e Óleos e Gorduras										
Ordem	ETAR	Ano	SST (AC)	SST (C)	CBO ₅ (AC)	CBO ₅ (C)	CQO (AC)	CQO (C)	Óleos e Gorduras (AC)	Óleos e Gorduras (C)
1	Gelfa	2004	96,3	95,0	96,9	98,7	91,1	97,1		
2	Areosa	2003	85,9		89,2		82,7			
2	Areosa	2004	94,4	86,4	95,2	94,0	94,0	87,6		
3	ZIVCastelo	2003	93,6		97,6		87,3			
4	Antas	2005	87,4		91,7		90,0			
5	Marinhas	2005	93,1		95,4		92,8			
6	Gandra	2004	89,5	91,1	86,0	94,1	89,3	94,9		
7	Apúlia	2005	91,3		97,1		92,7			
8	Matosinhos	2004	66,9	61,5	43,9	30,6	45,1		35,3	
8	Matosinhos	2005	68,2	87,5	32,4	56,6	49,5		43,7	
9	Sobreiras	2003	98,1		98,9		96,0			
9	Sobreiras	2004								
10	Gaia	2004	92,7	94,3	95,0	99,0	88,4	93,7		
11	Espinho	2004	64,2	61,3	54,9	41,9	52,8			
12	Esmoriz	2004	91,1	87,9	91,5	84,2	74,4	58,6		97,3
13	SimriaCC	2003								
13	SimriaCC	2004								
14	SimriaSJ	2004								
15	SimriaN	2003								
15	SimriaN	2004								
15	SimriaN	2005								
16	SimriaS	2003								
16	SimriaS	2004								
17	Tocha	2004	77,7		91,8		78,4			
17	Tocha	2005	68,2		94,3		74,6			
18	Quiaios	2004	22,4	92,7	36,3	98,3	26,8	92,3		100,0
19	FigueiraVV	2003								
19	FigueiraVV	2004	80,7	95,7	89,8	97,5	83,6	95,3		100,0
20	FigueiraSP	2005	78,3	86,2	95,9	90,7	92,7	92,7		88,9
21	Pedrogão	2003	87,8		83,3		79,6			
22	VieiraL	2003	85,3		85,0		63,1		83,7	
22	VieiraL	2004	67,0		48,4		69,4		56,3	
23	SPMoel	2004	64,4	2,8	53,9	70,1	52,3	44,1	48,3	96,8
24	Nazaré	2004								
24	Nazaré	2005								
25	Fervença	2005								
26	SMPorto	2004	91,1	81,8	91,6	88,5	90,9	86,1		98,94
27	FozArelho	2003	83,3		77,7		84,0			
27	FozArelho	2004								
28	CRainha	2003	45,2		69,8		40,6			
28	CRainha	2004								
28	CRainha	2005	56,7		78,7		69,2			
29	Peniche	2004								
29	Peniche	2005	94,4		76,6		76,0		98,7	
30	ABaleia	2005	97,6		98,4		92,7		99,1	
31	Repontis	2005	96,9	73,1	99,0	94,0	97,8	86,6		87,7
32	PBarcas	2005	92,9	85,6	97,1	92,4	96,7	88,1		92,9
33	PDinheiro	2005	94,1	83,7	97,1	87,2	91,9	83,0		95,5
34	Maceira	2003	81,3		65,9		68,0			
35	SantaCruz	2003								
35	SantaCruz	2004	94,0	97,9	92,6	96,9	89,6	95,4		99,6
36	Ericeira	2004	92,5		98,1		89,9			
37	Magoito	2004	77,0	96,0	89,0	96,7	72,9	88,7	82,9	100,0
37	Magoito	2005	83,6	90,8	99,8	98,8	87,4	91,3	94,6	14,8
38	RColaresS1	2004	83,8		74,0		73,0		90,0	
39	RColaresS2	2004	88,1	0,0	91,3	62,9	87,7	65,0	74,8	
39	RColaresS2	2005	93,5	94,1	99,2	90,7	92,5	92,7	96,5	
40	GuiaCascais	2004	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0
40	GuiaCascais	2005	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		29,5

(continua)

Quadro 6.17. Indicadores operacionais: Eficiências de Remoção Média (segunda fase)

Eficiência de Remoção: SST, CBO ₅ , CQO e Óleos e Gorduras										
Ordem	ETAR	Ano	SST (AC)	SST (C)	CBO ₅ (AC)	CBO ₅ (C)	CQO (AC)	CQO (C)	Óleos e Gorduras (AC)	Óleos e Gorduras (C)
41	Alcântara	2005	57,6	80,0	37,8	39,7	39,6	47,7		52,8
42	PCosta	2004								
43	Ferraria	2003								
43	Ferraria	2004		90,0		94,2		91,7		72,1
43	Ferraria	2005	77,9	48,2	43,0	73,5	66,4	58,1	89,6	99,1
44	Sesimbra	2004	95,2		93,8		91,3		85,7	
45	Setúbal	2003	92,2		95,3		91,7		90,2	
45	Setúbal	2004	91,5		93,3		89,6			
45	Setúbal	2005		98,5		98,7		90,0		62,5
46	Fontainhas	2005	40,6	93,3	89,5	80,4	66,6	89,6	86,7	98,5
47	Melides	2005	32,9		95,2		79,3		88,7	
48	SCacém	2005	75,8		66,5		51,9			
49	RMoinhos	2004		40,2		52,5		46,8		62,5
50	VNMilfontes	2004		73,2		59,8		65,3		9,6
50	VNMilfontes	2005	28,4	84,2	24,8	56,4	11,8	62,9		0,0
51	Almograve	2004		61,6		83,7		65,0		99,1
51	Almograve	2005	77,9	56,7	94,6	84,6	81,6	71,4		94,6
52	Zambujeira	2004		79,3		99,0		91,5		100,0
52	Zambujeira	2005	68,8	90,7	97,1	98,5	82,4	94,8	58,3	88,2
53	Odeceixe	2004	82,0	85,7	90,7	87,6	84,9	69,1		96,6
53	Odeceixe	2005	83,6	52,6	61,5	23,7	91,8	31,2		70,3
54	Aljezur	2005	99,0	99,3	92,7	98,6	98,4	99,0		0,0
55	Burgau	2004		90,0		96,6		75,8		
56	Almadena	2005	98,1	84,1	98,8	90,5	87,1	82,0		98,8
57	Lagos	2004	79,7		84,8	81,7	75,2	61,7		
58	Companheira	2004			88,6	60,9	74,2	39,0		
59	Carvoeiro	2004								
60	Mexilhoeira	2005	88,3		86,9	95,3	77,4	45,3		
61	Lagoa	2004			77,0	62,6	73,7	51,7		
62	ArmaçãoP	2004		69,4		83,8		82,2		
63	GuiaAlbufeira	2004	83,3	74,2	83,7	81,1	72,7	67,2		
63	GuiaAlbufeira	2005	85,3	78,9	81,0	81,0	72,3	67,7		
64	Salgados	2004								
65	ValeFaro	2004	97,8	97,0	99,2	100,0	93,6	95,1		100,0
65	ValeFaro	2005	98,9		98,5		96,8			
66	Ferreiras	2005	97,1	96,0	98,8	91,3	97,2	94,0		94,5
67	PConcelho	2005	95,9	95,6	81,7	91,9	95,8	93,3		97,9
68	Vilamoura	2005	92,0	90,3	95,6	91,7	82,1	83,6		95,4
69	VLobo	2004	97,6		98,0		94,8		100,0	
69	VLobo	2005	97,1		95,4		88,9			
70	QLago	2004	97,7		94,8		92,1		77,5	
70	QLago	2005	97,5		94,6		92,0		77,5	
71	Loulé	2004	97,4		96,3		93,0		100,0	
72	FaroNW	2004	58,6		74,7	73,4	55,1	40,9		
73	FaroE	2004	70,1		81,6	90,8	75,7	74,5		
74	OlhãoW	2004	53,0	85,5	86,5		77,9	65,7	62,4	
75	OlhãoE	2004	62,7	70,4	91,7		81,3	74,4	71,8	
76	Fuseta	2004	0,0		89,3		85,4			
76	Fuseta	2005	79,7		95,5		87,5			
77	Tavira	2004	76,8		95,6	68,8	29,2	64,6		
77	Tavira	2005	85,6	56,0	96,7	68,8	73,1	66,7		99,0
78	Cabanas	2004	90,2	83,2	96,7	74,8	93,3	71,7		
79	VNCacela	2003								
79	VNCacela	2005		43,9				52,6		89,1
80	Altura	2003								
80	Altura	2004		31,7		75,8		76,3		
80	Altura	2005	73,2	60,7	94,5	73,9	85,4	50,0		98,1
-	Média	-	78,4	73,8	82,8	78,1	78,7	72,1	78,8	77,3
-	RD	-	90,0		70,0		75,0		-	

(continua)

Quadro 6.17. Indicadores operacionais: Eficiências de Remoção Média (segunda fase)

Eficiência de Remoção: Azoto total e Fósforo total						
Ordem	ETAR	Ano	N total (AC)	N total (C)	P total (AC)	P total (C)
1	Gelfa	2004				
2	Areosa	2003	31,3		41,8	
2	Areosa	2004				
3	ZIVCastelo	2003	25,0		23,1	
4	Antas	2005				
5	Marinhas	2005				
6	Gandra	2004	48,2		15,0	
7	Apúlia	2005				
8	Matosinhos	2004	6,2		25,0	
8	Matosinhos	2005	8,7		44,4	
9	Sobreiras	2003	61,2		65,3	
9	Sobreiras	2004				
10	Gaia	2004				
11	Espinho	2004				
12	Esmoriz	2004	52,2		30,0	
13	SimriaCC	2003				
13	SimriaCC	2004				
14	SimriaSJ	2004				
15	SimriaN	2003				
15	SimriaN	2004				
15	SimriaN	2005				
16	SimriaS	2003				
16	SimriaS	2004				
17	Tocha	2004				
17	Tocha	2005				
18	Quiaios	2004	16,2		34,5	
19	FigueiraVV	2003				
19	FigueiraVV	2004	59,8	75,0	33,5	50,0
20	FigueiraSP	2005	20,0		85,6	
21	Pedrogão	2003				
22	VieiraL	2003	57,5		30,8	
22	VieiraL	2004	25,2		23,5	
23	SPMoel	2004	5,5		14,1	
24	Nazaré	2004				
24	Nazaré	2005				
25	Fervença	2005				
26	SMPorto	2004				
27	FozArelho	2003	0,0		0,0	
27	FozArelho	2004				
28	CRainha	2003	3,5		0,0	
28	CRainha	2004				
28	CRainha	2005	34,9		27,3	
29	Peniche	2004				
29	Peniche	2005	67,3		55,8	
30	ABaleia	2005	94,2		93,6	
31	Repontis	2005	49,4		25,0	
32	PBarcas	2005				
33	PDinheiro	2005				
34	Maceira	2003	39,1		30,0	
35	SantaCruz	2003				
35	SantaCruz	2004	72,6		50,0	
36	Ericeira	2004			55,6	
37	Magoito	2004			25,7	
37	Magoito	2005				
38	RColaresS1	2004			10,0	
39	RColaresS2	2004			14,4	
39	RColaresS2	2005			39,5	
40	GuiaCascais	2004		40,0		2,4
40	GuiaCascais	2005		0,0		15,5

(continua)

Quadro 6.17. Indicadores operacionais: Eficiências de Remoção Média (segunda fase)

Eficiência de Remoção: Azoto total e Fósforo total						
Ordem	ETAR	Ano	N total (AC)	N total (C)	P total (AC)	P total (C)
41	Alcântara	2005				
42	PCosta	2004				
43	Ferraria	2003				
43	Ferraria	2004		0,0		14,3
43	Ferraria	2005	14,4	0,0	0,0	0,0
44	Sesimbra	2004				
45	Setúbal	2003	64,1		54,5	
45	Setúbal	2004	54,7			
45	Setúbal	2005		81,5		64,3
46	Fontainhas	2005	30,9	62,7	0,0	58,3
47	Melides	2005	69,4		25,0	
48	SCacém	2005				
49	RMoinhos	2004		0,0		0,0
50	VNMilfontes	2004				
50	VNMilfontes	2005				
51	Almogrove	2004				
51	Almogrove	2005	53,6		69,9	
52	Zambujeira	2004				
52	Zambujeira	2005	9,6		24,7	
53	Odeceixe	2004	56,3		37,5	
53	Odeceixe	2005	0,0		0,0	
54	Aljezur	2005	96,1		93,4	
55	Burgau	2004				
56	Almadena	2005	79,0		34,5	
57	Lagos	2004				
58	Companheira	2004				
59	Carvoeiro	2004				
60	Mexilhoeira	2005	49,0		85,7	
61	Lagoa	2004				
62	ArmaçãoP	2004				
63	GuiaAlbufeira	2004				
63	GuiaAlbufeira	2005	22,7		59,0	
64	Salgados	2004				
65	ValeFaro	2004	98,6		76,9	
65	ValeFaro	2005	90,9		76,5	
66	Ferreiras	2005	93,7	82,1	46,3	70,8
67	PConcelho	2005	89,1	97,9	77,1	63,8
68	Vilamoura	2005	28,9	36,4		29,2
69	VLobo	2004	79,3		50,0	
69	VLobo	2005	40,5		0,0	
70	QLago	2004	88,0		88,9	
70	QLago	2005	87,5		85,3	
71	Loulé	2004	38,2		33,3	
72	FaroNW	2004	18,2		0,0	
73	FaroE	2004	25,0		18,5	
74	OlhãoW	2004	48,2		30,1	
75	OlhãoE	2004	33,1		19,4	
76	Fuseta	2004				
76	Fuseta	2005				
77	Tavira	2004		4,9		
77	Tavira	2005		89,0		90,1
78	Cabanas	2004		7,6		28,6
79	VNCacela	2003				
79	VNCacela	2005				
80	Altura	2003				
80	Altura	2004		0,0		57,1
80	Altura	2005	40,0	21,3	34,4	35,3
-	Média	-	46,5	37,4	38,7	38,6
-	RD	-	70,0		80,0	

(continua)

Quadro 6.17. Indicadores operacionais: Eficiências de Remoção Média (segunda fase)

Eficiência de Remoção: Parâmetros Microbiológicos								
Ordem	ETAR	Ano	CT (AC)	CT (C)	CF (AC)	CF (C)	EF (AC)	EF (C)
1	Gelfa	2004						
2	Areosa	2003						
2	Areosa	2004						
3	ZIVCastelo	2003						
4	Antas	2005						
5	Marinhas	2005						
6	Gandra	2004						
7	Apúlia	2005						
8	Matosinhos	2004						
8	Matosinhos	2005						
9	Sobreiras	2003						
9	Sobreiras	2004						
10	Gaia	2004						
11	Espinho	2004						
12	Esmoriz	2004			100,0			
13	SimriaCC	2003						
13	SimriaCC	2004						
14	SimriaSJ	2004						
15	SimriaN	2003						
15	SimriaN	2004						
15	SimriaN	2005						
16	SimriaS	2003						
16	SimriaS	2004						
17	Tocha	2004						
17	Tocha	2005						
18	Quiaios	2004						
19	FigueiraVV	2003						
19	FigueiraVV	2004						
20	FigueiraSP	2005						
21	Pedrogão	2003						
22	VieiraL	2003						
22	VieiraL	2004						
23	SPMoel	2004						
24	Nazaré	2004						
24	Nazaré	2005						
25	Fervença	2005						
26	SMPorto	2004						
27	FozArelho	2003						
27	FozArelho	2004						
28	CRainha	2003						
28	CRainha	2004						
28	CRainha	2005						
29	Peniche	2004						
29	Peniche	2005	99,1		99,0			
30	ABaleia	2005	82,0		87,5			
31	Repontis	2005						
32	PBarcas	2005						
33	PDinheiro	2005						
34	Maceira	2003						
35	SantaCruz	2003						
35	SantaCruz	2004						
36	Ericeira	2004						
37	Magoito	2004	99,8		99,9		99,8	
37	Magoito	2005						
38	RColaresS1	2004	90,6		90,7		99,6	
39	RColaresS2	2004	98,4		98,1		95,5	
39	RColaresS2	2005						
40	GuiaCascais	2004		0,0		60,7		35,0
40	GuiaCascais	2005						

(continua)

Quadro 6.17. Indicadores operacionais: Eficiências de Remoção Média (segunda fase)

Eficiência de Remoção: Parâmetros Microbiológicos								
Ordem	ETAR	Ano	CT (AC)	CT (C)	CF (AC)	CF (C)	EF (AC)	EF (C)
41	Alcântara	2005						
42	PCosta	2004						
43	Ferraria	2003						
43	Ferraria	2004						
43	Ferraria	2005						
44	Sesimbra	2004						
45	Setúbal	2003	97,5		97,0			
45	Setúbal	2004						
45	Setúbal	2005						
46	Fontainhas	2005						
47	Melides	2005						
48	SCacém	2005						
49	RMoinhos	2004						
50	VNMilfontes	2004						
50	VNMilfontes	2005						
51	Almograve	2004						
51	Almograve	2005						
52	Zambujeira	2004						
52	Zambujeira	2005	23,5		92,0		100,0	
53	Odeceixe	2004						
53	Odeceixe	2005	59,0		74,1			
54	Aljezur	2005	90,0		97,9			
55	Burgau	2004						
56	Almadena	2005	0,0		0,0			
57	Lagos	2004						
58	Companheira	2004						
59	Carvoeiro	2004						
60	Mexilhoeira	2005						
61	Lagoa	2004						
62	ArmaçãoP	2004						
63	GuiaAlbufeira	2004						
63	GuiaAlbufeira	2005						
64	Salgados	2004						
65	ValeFaro	2004	99,6		99,2			
65	ValeFaro	2005	99,9		95,6			
66	Ferreiras	2005	99,7		99,4			
67	PConcelho	2005	99,8		99,8		99,0	
68	Vilamoura	2005	100,0		100,0			
69	VLobo	2004			100,0			
69	VLobo	2005			100,0			
70	QLago	2004			100,0			
70	QLago	2005			100,0			
71	Loulé	2004	100,0		100,0			
72	FaroNW	2004	89,0					
73	FaroE	2004	99,6					
74	OlhãoW	2004						
75	OlhãoE	2004						
76	Fuseta	2004						
76	Fuseta	2005						
77	Tavira	2004			100,0			
77	Tavira	2005						
78	Cabanas	2004						
79	VNCacela	2003						
79	VNCacela	2005						
80	Altura	2003						
80	Altura	2004						
80	Altura	2005	56,0		50,0			
-	Média	-	83,3	0,0	90,4	60,7	98,8	35,0
-	RD	-	-	-	-	-	-	-

Quadro 6.18. Indicadores operacionais: Eficiências Mínimas de Remoção

Eficiência mínima de remoção para cada um dos seguintes parâmetros (2003)						
Ordem	ETAR	SST	CB05	CQO	Azoto Total	Fósforo total
1	Gelfa					
2	Areosa	88,0	91,0	83,0	42,0	34,0
3	ZIVCastelo	87,0	93,0	87,0	41,0	54,0
4	Antas					
5	Marinhas					
6	Gandra	32,0	27,0	29,0	9,0	6,0
7	Apúlia	12,0	85,0	50,0	12,0	33,0
8	Matosinhos	50,8	20,4	14,0	0,0	0,0
9	Sobreiras	50,0	88,8	85,6	39,5	36,6
10	Gaia	91,5	93,9	86,5		
11	Espinho	66,5	48,5	47,1	9,6	27,0
12	Esmoriz	58,0	74,0	57,0	38,0	26,0
13	SimriaCC					
14	SimriaSJ					
15	SimriaN	60,0	61,0	52,0	43,0	1,6
16	SimriaS	43,0	51,0	36,0	78,0	14,0
17	Tocha	67,0	63,0	23,0		
18	Quiaios	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	FigueiraVV	41,2	82,8	74,2	36,4	0,0
20	FigueiraSP	26,7	70,9	41,7	0,0	0,0
21	Pedrógão	50,0	31,0	7,0		
22	VieiraL	0,0	25,7	30,9	0,0	0,0
23	SPMoel	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	Nazaré	98,0	94,0	89,0		
25	Fervença	90,0	90,0	94,0	70,0	
26	SMPorto	41,2	56,7	46,9	28,2	5,0
27	FozArelho	50,0	29,0	9,8	100,0	100,0
28	CRainha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	Peniche	64,0	63,0	51,0	0,0	12,0
30	ABaleia					
31	Repontis	95,0	100,0	100,0	80,0	10,0
32	PBarcas	100,0	90,0	100,0	90,0	20,0
33	PDinheiro	100,0	95,0	100,0	60,0	85,0
34	Maceira					
35	SantaCruz	71,0	80,0	70,0	51,0	81,0
36	Ericeira	90,9	96,1	87,9	74,7	47,3
37	Magoito	0,0	65,0	2,7		0,0
38	RColaresS1	58,8	0,0	4,4		0,0
39	RColaresS2	63,5	57,9	55,9		0,0
40	GuiaCascais					

(continua)

Quadro 6.18. Indicadores operacionais: Eficiências Mínimas de Remoção

Eficiência mínima de remoção para cada um dos seguintes parâmetros (2003)						
Ordem	ETAR	SST	CB05	CQO	Azoto Total	Fósforo total
41	Alcântara	57,5	37,5	37,6	10,5	33,4
42	PCosta					
43	Ferraria					
44	Sesimbra					
45	Setúbal	84,8	89,9	81,5	0,0	0,0
46	Fontainhas					
47	Melides					
48	SCacém					
49	RMoinhos					
50	VNMilfontes					
51	Almogrove					
52	Zambujeira					
53	Odeceixe					
54	Aljezur					
55	Burgau					
56	Almadena					
57	Lagos	15,0	64,3	34,8	4,1	16,3
58	Companheira					
59	Carvoeiro					
60	Mexilhoeira					
61	Lagoa					
62	ArmaçãoP	50,0	45,0	50,0	7,0	8,0
63	GuiaAlbufeira	40,0	63,9	32,9	0,8	0,0
64	Salgados					
65	ValeFaro	65,6	96,6	80,6	68,6	0,0
66	Ferreiras	0,0	88,7	66,4	0,0	0,0
67	PConcelho	14,8	72,2	65,7	20,0	0,0
68	Vilamoura	35,3	87,7	72,0	28,6	13,9
69	VLobo	75,0	81,5	59,7	35,1	1,1
70	QLago					
71	Loulé	94,6	94,4	90,5	12,7	14,9
72	FaroNW	2,0	49,0	2,0	0,0	0,0
73	FaroE	0,0	10,0	4,0	0,0	0,0
74	OlhãoW	0,0	51,7	23,5	0,0	0,0
75	OlhãoE	0,0	73,5	0,0	0,0	0,0
76	Fuseta					
77	Tavira					
78	Cabanas					
79	VNCacela					
80	Altura					
-	Média	48,5	62,3	49,3	27,2	16,2

Quadro 6.19. Indicadores operacionais: Cargas anuais removidas

Ordem	ETAR	Carga Anual Total Removida, Média 2003-2005								
		SST (Ton)	CBO ₅ (Ton)	CQO (Ton)	N total (Ton)	P total (Ton)	O&G (Ton)	CT (NMP/Año)	CF (NMP/Año)	EF (NMP/Año)
1	Gelfa									
2	Areosa	2,0	1,0	0,9						
3	ZIVCastelo	2,2	0,4	0,2						
4	Antas									
5	Marinhas									
6	Gandra	5,1	0,3							
7	Apúlia									
8	Matosinhos	22,6	3,5	40,2	1.838,1	130,3	365.012,4			
9	Sobreiras	9,5	1,2	0,1						
10	Gaia									
11	Espinho									
12	Esmoriz	12,0	7,8	0,8		8,8			1,07E+08	
13	SimriaCC									
14	SimriaSJ									
15	SimriaN									
16	SimriaS									
17	Tocha			0,2						
18	Quiaios	6,7	0,8	0,1						
19	FigueiraVV	12,9	1,6	0,1	52.341,0	132.670,2				
20	FigueiraSP	24,8	1,0	0,7						
21	Pedrogão	0,0	0,0	0,7						
22	VieiraL	7,0	1,8	2,2						
23	SPMoel	10,7	1,7	2,9						
24	Nazaré									
25	Fervença									
26	SMPorto	0,0	0,0	0,7						
27	FozArelho	11,0	2,0							
28	CRainha	19,9	3,1	0,8						
29	Peniche	17,9	1,9	0,7	9,5	4,0	18,3	1,29E+07	5,07E+06	
30	ABaleia	1,8	0,3	0,5				4,84E+08	2,48E+08	
31	Repontis	14,6	4,4	0,2	0,0					
32	PBarcas			2,0						
33	PDinheiro			0,6						
34	Maceira	20,4	2,6							
35	SantaCruz	9,5	0,6	0,4						
36	Ericeira	6,2	2,1	0,3						
37	Magoito	4,0	1,1	1,0			0,5	1,05E+10	3,21E+09	3,67E+09
38	RColaresS1	10,2	1,8	0,2			2.226,5	1,49E+10	4,91E+09	1,33E+09
39	RColaresS2	12,3	1,1	1,1		39.244,1	2.920,0	4,88E+11	1,92E+11	5,48E+10
40	GuiaCascais	24,1					1.131.500,0		3,95E+12	1,63E+11
41	Alcântara			9,1						
42	PCosta									
43	Ferraria									
44	Sesimbra			3,6						
45	Setúbal	9,6	0,6	2,2	6.395.249,2	516.007,5		9,52E+13	7,15E+12	
46	Fontainhas	13,9	2,6	2,2						
47	Melides									
48	SCacém									
49	RMoinhos	91,3	2,7	4,4						
50	VNMilfontes	0,0	0,0	14,4						
51	Almograve	9,3	0,8	0,8						
52	Zambujeira	8,6	1,3	0,4			47,5	1,65E+09	2,85E+08	5,79E+09
53	Odeceixe	11,3	2,0	3,7				1,42E+07	1,44E+07	
54	Aljezur									
55	Burgau					146,0				
56	Almadena	7,7	0,7	0,4	58.400,0					
57	Lagos									
58	Companheira									
59	Carvoeiro									
60	Mexilhoeira	9,5	2,2							
61	Lagoa									
62	ArmaçãoP									
63	GuiaAlbufeira	8,7	1,3							
64	Salgados									
65	ValeFaro	1,7	1,4	0,1	85.775,0	177.025,0		3,56E+12	3,73E+11	
66	Ferreiras	3,7	2,1	0,2	29.565.000,0	22.265.000,0		2,47E+11	6,71E+10	
67	PConcelho	3,1	0,9	0,2	98.550,0	94.900,0	14.600,0	3,63E+11	3,63E+11	1,11E+10
68	Vilamoura	12,8	2,5	0,4	14.235,0	9.855,0		4,86E+11	1,13E+11	
69	VLobo	5,1	1,9	0,1	419,8	29,2			6,04E+10	
70	QLago	3,9	1,7	7,3	237.250,0	133.257,9			4,62E+11	
71	Loulé	15,5	2,4		91,3	36,5		6,39E+11	5,32E+10	
72	FaroNW	14,7	1,9		338.439,0			1,01E+11		
73	FaroE	19,5	2,1		25.623,8			6,32E+11		
74	OlhãoW	18,2	3,0	3,0		282,7				
75	OlhãoE	24,9	4,7	4,0						
76	Fuseta									
77	Tavira	7,9	1,2	0,1	146,0	25.550.000,0			8,90E+10	
78	Cabanas									
79	VNCacela			1,4						
80	Altura	28,7	4,3	0,3	8.030.000,0	3.796.000,0		2,04E+10	1,46E+10	

Quadro 6.20. Indicadores operacionais: Consumo de água

Ordem	ETAR	Ano	Consumo de Água (m³/ano)	Consumo de água por Volume de ARU Tratadas (m³ H ₂ O/m³ ARU trat.)
3	ZIVCastelo	2003	10.950	9,8
4	Antas	2005	862	26,2
5	Marinhas	2005	1.769	6,3
6	Gandra	2004	6.305	8,0
7	Apúlia	2005	3.347	24,5
8	Matosinhos	2004	10.662	1,7
15	SimriaN	2004	792	0,4
16	SimriaS	2004	525	0,2
17	Tocha	2005	15	0,3
20	FigueiraSP	2005	553	2,0
35	SantaCruz	2003	2.968	3,9
36	Ericeira	2004	3.622	6,7
37	Magoito	2004	11.608	84,2
37	Magoito	2005	6.266	45,6
39	RColaresS2	2004	7.934	1,7
39	RColaresS2	2005	6.017	1,3
40	GuiaCascais	2004	10.370	0,1
40	GuiaCascais	2005	9.931	0,2
68	Vilamoura	2005	12.631	6,0
70	QLago	2005	3.125	4,5
-	Média	-	-	11,7

Quadro 6.21. Indicadores operacionais: Consumo energético

Ordem	ETAR	Ano	Consumo Energético (kWh/ano)	Consumo Energético por Volume de ARU Tratadas (kWh/m³)	Consumo Energético por kg de SST Removido (kWh/kg SST rem.)	Consumo Energético por kg de CBO ₅ Removido (kWh/kg SST rem.)	Consumo Energético por kg de CQO Removido (kWh/kg SST rem.)
4	Antas	2005	64.869	1,97	7,34	9,54	3,43
5	Marinhas	2005	213.020	0,75	2,41	6,68	1,70
6	Gandra	2004	462.344	0,58	8,60	13,83	3,33
7	Apúlia	2005	281.777	2,06	11,27	11,87	5,21
8	Matosinhos	2004	286.566	0,05	0,14	0,19	0,11
15	SimriaN	2004	947.815	0,43			
15	SimriaN	2005	4.400.000	1,24			
16	SimriaS	2004	1.303.540	0,47			
20	FigueiraSP	2005	152.716	0,56	3,10	1,85	0,88
36	Ericeira	2004	1.074.596	1,97	8,92	5,61	3,15
37	Magoito	2004	62.223	0,45	2,90	3,54	2,23
37	Magoito	2005	90.015	0,65	2,80	1,37	0,98
38	RColaresS1	2004	100.438	0,34	3,37	3,77	1,80
39	RColaresS2	2004	208.951	0,05	0,21	0,17	0,11
39	RColaresS2	2005	193.050	0,04	0,18	0,10	0,09
40	GuiaCascais	2004	1.481.960	0,02	2,65		
68	Vilamoura	2005	50.000	0,02	0,16	0,09	0,08
69	VLobo	2005	110.834	0,10	0,73	0,42	0,25
70	QLago	2005	117.459	0,17	0,49	0,66	0,36
-	Média	-	-	0,63	3,45	3,98	1,58

6.3.1.2. Indicadores Infra-Estruturais (IDO-IIE)

Apresentam-se nos quadros e nas figuras seguintes os resultados relativos aos indicadores infra-estruturais propostos para avaliação do desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, sendo a síntese da sua interpretação apresentada no capítulo 6.4.2, designadamente:

- “Utilização da População de Projecto” (figura 6.44);
- “Utilização do Caudal de Projecto” (figura 6.45);
- “Estado de Conservação da ETAR” (quadro 6.22); e
- “Existência de Geradores de Emergência Associados às Estações Elevatórias” (quadro 6.22).

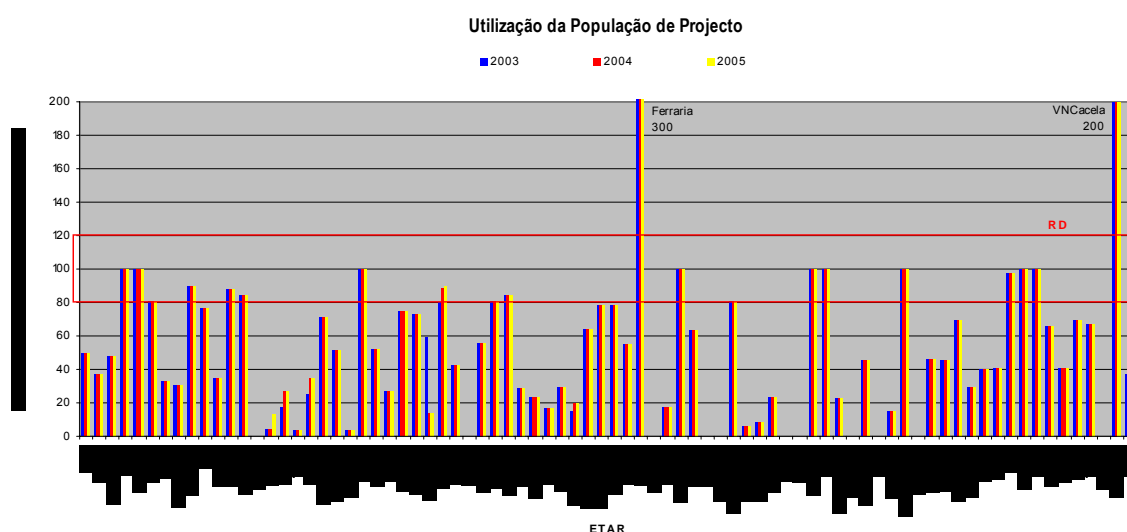


Figura 6.44: Utilização da população de projecto.

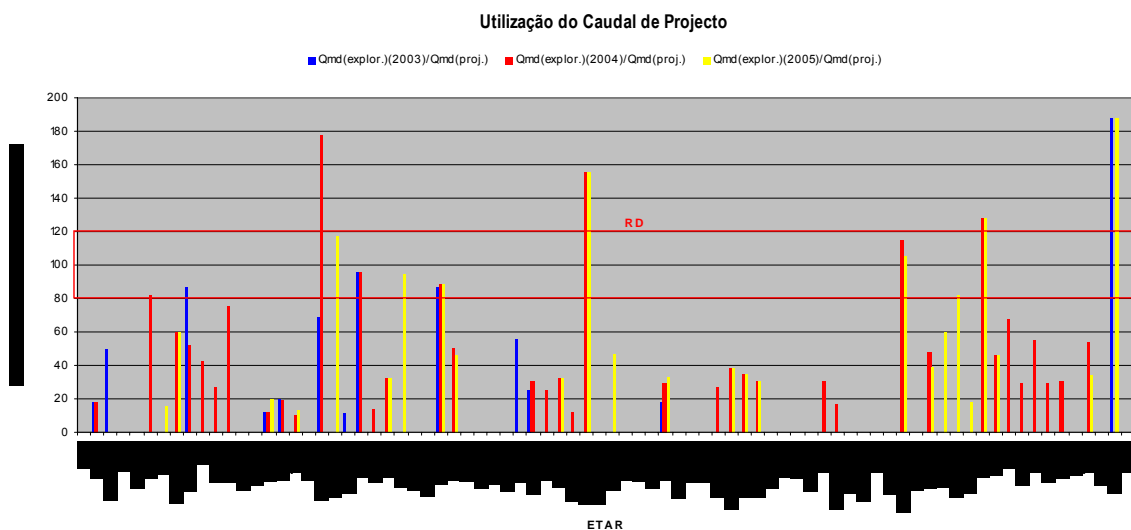


Figura 6.45: Utilização do caudal de projecto.

Quadro 6.22. Indicadores infra-estruturais: Estado de Conservação da ETAR e Existência de Geradores de Emergência Associados às Estações Elevatórias

Ordem	ETAR	Estado de Conservação da ETAR	Existência de geradores de emergência associados às estações elevatórias
1	Gelfa	Bom	Sim
2	Areosa	Bom	
3	ZIVCastelo	Bom	
4	Antas	Bom	
5	Marinhas	Bom	
6	Gandra	Bom	
7	Apúlia	Bom	
8	Matosinhos	Bom	Sim
9	Sobreiras	Bom	
10	Gaia	Bom	
11	Espinho	Razoável	Não
12	Esmoriz	Razoável	
13	SimriaCC	Bom	Sim
14	SimriaSJ	Razoável	Sim
15	SimriaN	Bom	Sim
16	SimriaS	Bom	Sim
17	Tocha	Razoável (2004) e Bom (2005)	Não
18	Quiaios	Bom	
19	FigueiraVV	Bom	Sim
20	FigueiraSP	Bom	Não
21	Pedrógão	Razoável	
22	VieiraL	Razoável	Não
23	SPMoel	Bom	Sim
24	Nazaré	Bom (2004) e Razoável (2005)	Não
25	Fervença	Bom	
26	SMPorto	Razoável	Não
27	FozArelho	Razoável	Sim
28	CRainha	Bom	Sim
29	Peniche	Bom	Sim
30	ABaleia	Mau	Sim
31	Repontis	Razoável	Não
32	PBarcas	Razoável	Não
33	PDinheiro	Razoável	Sim
34	Maceira	Razoável	Não
35	SantaCruz	Bom	Sim
36	Ericeira	Razoável	
37	Magoito	Bom	Sim
38	RColaresS1	Bom	Sim
39	RColaresS2	Bom	
40	GuiaCascais	Bom	Sim

(continua)

Quadro 6.22. Indicadores infra-estruturais: Estado de Conservação da ETAR e Existência de Geradores de Emergência Associados às Estações Elevatórias

Ordem	ETAR	Estado de Conservação da ETAR	Existência de geradores de emergência associados às estações elevatórias
41	Alcântara	Razoável	
42	PCosta	Bom	
43	Ferraria	Mau (2003 e 2004) e Razoável (2005)	
44	Sesimbra	Bom	
45	Setúbal	Bom	Não
46	Fontainhas	Razoável	
47	Melides	Bom	
48	SCacém	Mau	Não
49	RMoinhos	Mau	Sim
50	VNMilfontes	Mau	
51	Almograve	Razoável	
52	Zambujeira	Bom	Não
53	Odeceixe	Mau (2004) e Razoável (2005)	Sim
54	Aljezur	Bom	Sim
55	Burgau	Razoável	Não
56	Almadena	Razoável	
57	Lagos	Bom	Sim
58	Companheira	Razoável	Sim
59	Carvoeiro	SI	Sim
60	Mexilhoeira	Razoável	
61	Lagoa	Mau	Não
62	ArmaçãoP	Mau	
63	GuiaAlbufeira	Razoável	Não
64	Salgados	Bom	Sim
65	ValeFaro	Bom	Sim
66	Ferreiras	Bom	Sim
67	PConcelho	Razoável	Sim
68	Vilamoura	Mau	
69	VLobo	Razoável (2004) e Bom (2005)	Não
70	QLago	Razoável	Sim
71	Loulé	Bom	Sim
72	FaroNW	Mau	Sim
73	FaroE	Bom	Sim
74	OlhãoW	Mau	Sim
75	OlhãoE	Razoável	Sim
76	Fuseta	Razoável	Não
77	Tavira	Mau	Não
78	Cabanas	Mau	Não
79	VNCacela	Razoável	Não
80	Altura	Razoável	Não

6.3.1.3. Indicadores de Qualidade de Serviço (IDO-IQS)

Apresentam-se no quadro 6.23 os resultados relativos aos indicadores de qualidade de serviço propostos para avaliação do desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, sendo a síntese da sua interpretação apresentada no capítulo 6.4.3, designadamente:

- “Existência de Reclamações”;
- “N.º de Dias de Interrupção no Tratamento”; e
- “Compatibilidade das Características do Efluente Descarregado pela ETAR com a Utilização do Meio Receptor para Fins Balneares”.

Quadro 6.23. Indicadores de qualidade de serviço

Ordem	ETAR	Existência de reclamações (2003 a 2005)	N.º de dias de interrupção no tratamento (2003)	Compatibilidade das características do efluente descarregado pela ETAR com a utilização do meio receptor para fins balneares (2003)
1	Gelfa	Não		
2	Areosa	Não	0	Sim
3	ZIVCastelo	Não	0	Sim
4	Antas	Não		
5	Marinhas	Não		
6	Gandra	Não	0	
7	Apúlia	Não	0	
8	Matosinhos	Não	0	
9	Sobreiras	Sim (2003) e Não (2004)	0	
10	Gaia	Não		Sim
11	Espinho	Não	0	Não
12	Esmoriz	Não	0	
13	SimriaCC	Não		
14	SimriaSJ	Não		
15	SimriaN	Não	0	Sim
16	SimriaS	Não	0	Sim
17	Tocha	Não	0	
18	Quiaios	Não	0	
19	FigueiraVV	Não	0	
20	FigueiraSP	Não	0	
21	Pedrógão	Não	0	
22	VieiraL	Não	0	
23	SPMoel	Não	0	
24	Nazaré	Não	0	Sim
25	Fervença	Não		
26	SMPorto	Não	0	
27	FozArelho	Não	0	Sim
28	CRainha	Não	30	Sim
29	Peniche	Não	0	
30	ABaleia	Não		
31	Repontis	Não	5	Sim
32	PBarcas	Não	5	Sim
33	PDinheiro	Não	5	Sim
34	Maceira	Não	0	
35	SantaCruz	Não	0	
36	Ericeira	Não	0	Sim
37	Magoito	Sim	0	
38	RColaresS1	Não	0	
39	RColaresS2	Não	0	
40	GuiaCascais	Não		

(continua)

Quadro 6.23. Indicadores de qualidade de serviço

Ordem	ETAR	Existência de reclamações (2003 a 2005)	N.º de dias de interrupção no tratamento (2003)	Compatibilidade das características do efluente descarregado pela ETAR com a utilização do meio receptor para fins balneares (2003)
41	Alcântara	Não	20	
42	PCosta	Não	0	
43	Ferraria	Não (2003 e 2004) e Sim (2005)		
44	Sesimbra	Não		
45	Setúbal	Não		
46	Fontainhas	Não		
47	Melides	Não		
48	SCacém	Sim		
49	RMoinhos	Sim		
50	VNMilfontes	Não		
51	Almogrove	Não	0	Não
52	Zambujeira	Não	0	
53	Odeceixe	Não	0	
54	Aljezur	Não		
55	Burgau	Não		
56	Almadena	Não		
57	Lagos	Não		
58	Companheira	Não		
59	Carvoeiro	Não		
60	Mexilhoeira	Não		
61	Lagoa	Não	0	Não
62	ArmaçãoP	Não		
63	GuiaAlbufeira	Não		
64	Salgados	Não		
65	ValeFaro	Não		
66	Ferreiras	Não		
67	PConcelho	Não		
68	Vilamoura	Sim		
69	VLobo	Sim (2005) e Não (2005)		
70	QLago	Não		
71	Loulé	Não	0	
72	FaroNW	Não	0	
73	FaroE	Não		
74	OlhãoW	Não		
75	OlhãoE	Não		
76	Fuseta	Não		
77	Tavira	Não		
78	Cabanas	Não		
79	VNCacela	Não (2003) e Sim (2005)		
80	Altura	Não		5

6.3.2. Indicadores de Desempenho de Gestão ou de Resposta (IDG)

6.3.2.1. Indicadores de Recursos Humanos (IDG-IRH)

Apresentam-se nos quadros e nas figuras seguintes os resultados relativos aos indicadores de recursos humanos propostos para avaliação do desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, sendo a síntese da sua interpretação apresentada no capítulo 6.4.4, designadamente:

- “N.º de trabalhadores por população servida com tratamento de ARU” (figura 6.46);
- “N.º de trabalhadores por volume de ARU tratadas” (figura 6.47);

- “Período diário de funcionamento da ETAR com acompanhamento de operadores” (figura 6.48);
- “Habilitações literárias dos operadores” (quadro 6.24);
- “Operadores com formação profissional específica” (quadro 6.24); e
- “Formação ambiental planeada” (quadro 6.24).

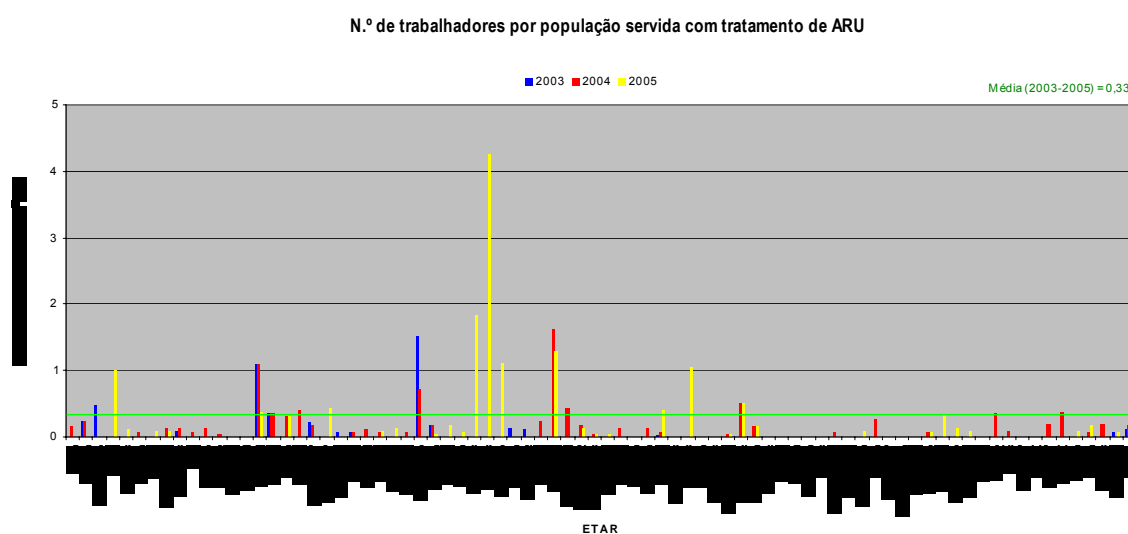


Figura 6.46: N.º de trabalhadores por população servida com tratamento de ARU.

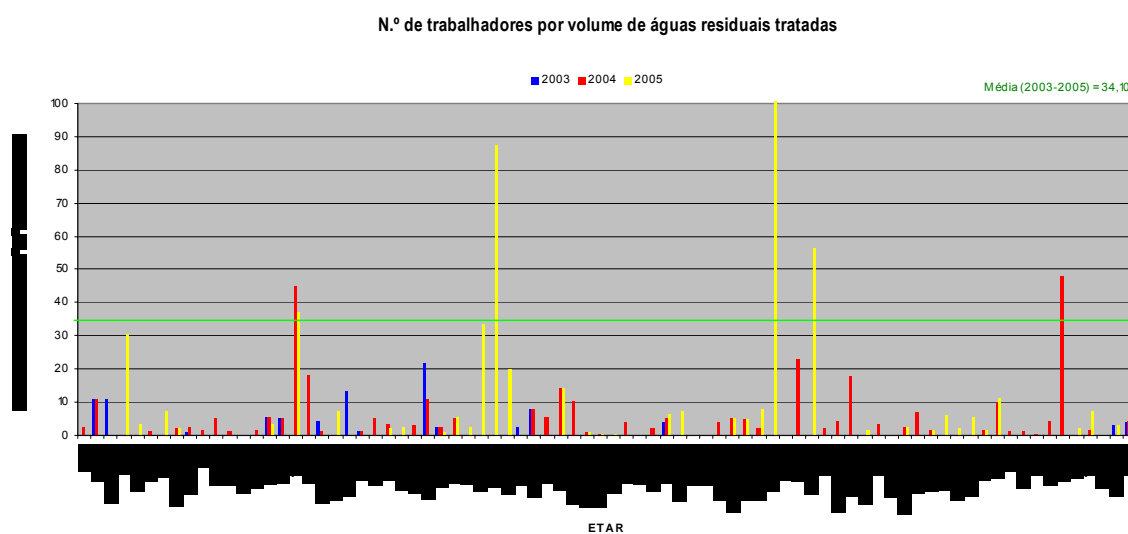


Figura 6.47: N.º de trabalhadores por volume de ARU tratadas.

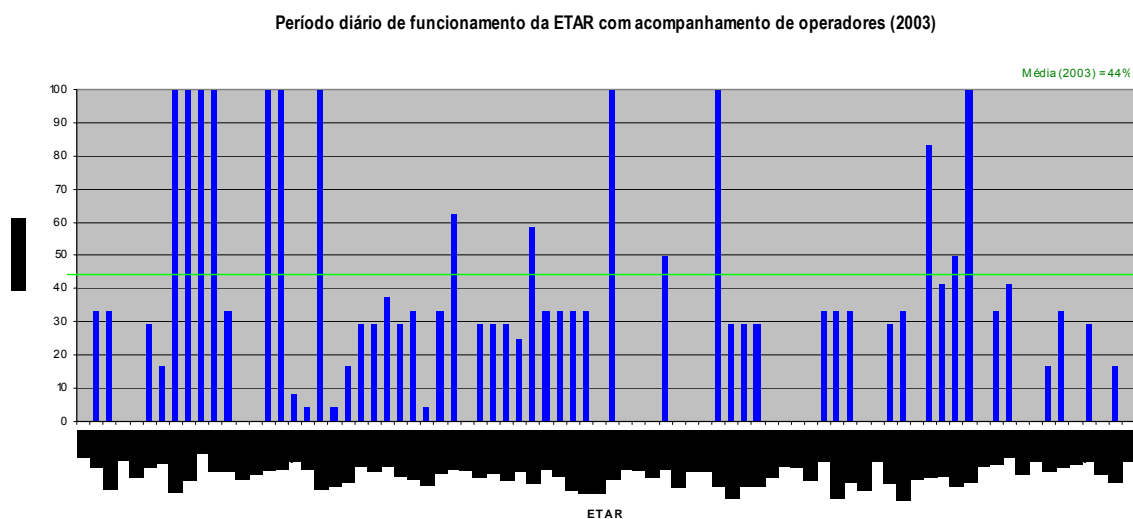


Figura 6.48: Período diário de funcionamento da ETAR com acompanhamento de operadores.

Quadro 6.24.

Indicadores de recursos humanos: habilitações literárias, formação profissional e formação ambiental

Ordem	ETAR	Habilitações literárias dos operadores	Operadores com formação profissional específica	Formação Ambiental Planeada
1	Gelfa			Sim
2	Areosa	Ensino preparatório e Ensino secundário	Não	Sim
3	ZIVCastelo	Ensino preparatório e Ensino secundário	Não	Sim
4	Antas			Sim
5	Marinhas			Sim
6	Gandra	Ensino preparatório	Não	Sim
7	Apúlia	Ensino preparatório	Não	Sim
8	Matosinhos	Ensino preparatório e Ensino secundário	Sim	Sim
9	Sobreiras	Ensino preparatório e Ensino secundário	Sim	Sim
10	Gaia	Ensino secundário	Não	Sim
11	Espinho	Ensino preparatório	Sim	Sim
12	Esmoriz	Ensino preparatório	Não	Não
13	SimriaCC			Sim
14	SimriaSJ			Sim
15	SimriaN	Ensino primário, Ensino preparatório e Ensino secundário	Sim	Sim
16	SimriaS	Ensino preparatório e Ensino secundário	Sim	Sim
17	Tocha		Sim	Não (2004) e Sim (2005)
18	Quaiões	Ensino primário		Não
19	FigueiraVV	Ensino preparatório	Sim	Não
20	FigueiraSP	Ensino primário	Sim	Sim
21	Pedrogão	Ensino secundário	Sim	Sim
22	Vieiral	Ensino primário e Ensino secundário	Sim	Sim
23	SPMoel	Ensino secundário e Ensino superior	Sim	Sim
24	Nazaré	Ensino secundário	Não	Sim
25	Fervença	Ensino preparatório		-
26	SMPorto	Ensino secundário	Sim	Sim
27	FozArelho		Sim	Não
28	CRainha	Ensino preparatório	Sim	Sim
29	Peniche	Ensino preparatório	Não	Sim
30	ABaleia			Sim
31	Repontis	Ensino secundário	Sim	Sim
32	PBarcas	Ensino secundário	Sim	Sim
33	PDinheiro	Ensino secundário	Sim	Sim
34	Maceira	Ensino primário	Não	Sim
35	SantaCruz	Ensino secundário e Ensino superior	Sim	Sim (2003) e Não (2004)
36	Ericeira	Ensino primário e Ensino secundário	Não	-
37	Magoito	Ensino secundário	Sim	Sim
38	RColaresS1	Ensino secundário	Sim	Sim
39	RColaresS2	Ensino secundário	Sim	Sim
40	GuiaCascais			Sim

(continua)

Quadro 6.24.
Indicadores de recursos humanos: habilitações literárias, formação profissional e formação ambiental

Ordem	ETAR	Habilitações literárias dos operadores	Operadores com formação profissional específica	Formação Ambiental Planeada
41	Alcântara	Ensino primário, Ensino preparatório e Ensino secundário	Sim	Sim
42	PCosta			Sim
43	Ferraria			Não
44	Sesimbra			Não
45	Setúbal	Ensino primário e Ensino secundário	Não	Sim
46	Fontainhas			Não
47	Melides			Não
48	SCacém			Não
49	RMolinhos			Não
50	VNMilfontes	Ensino primário	Não	Não
51	Almograve	Ensino primário	Não	Não
52	Zambujeira	Ensino primário	Não	Não
53	Odeceixe			Não
54	Aljezur			Não
55	Burgau			Não
56	Almadena			Não
57	Lagos	Ensino secundário	Não	Sim
58	Companheira	Ensino primário, Ensino preparatório e Ensino secundário	Não	Não
59	Carvoeiro	Ensino preparatório e Ensino secundário	Não	Não
60	Mexilhoeira			Não
61	Lagoa			Sim
62	ArmaçãoP		Não	Não
63	GuiaAlbufeira	Ensino preparatório	Sim	Não
64	Salgados			Sim
65	ValeFaro	Ensino primário, Ensino preparatório e Ensino secundário	Sim	Sim
66	Ferreiras	Ensino preparatório e Ensino secundário	Sim	Sim
67	PConcelho	Ensino primário e Ensino preparatório	Sim	Sim
68	Vilamoura	Ensino secundário	Não	Sim
69	VLobo	Ensino primário	Não	Não
70	QLago	Ensino primário e Ensino preparatório	Não	Sim
71	Loulé	Ensino secundário	Não	Não
72	FaroNW			Não
73	FaroE			Não
74	OlhãoW	Ensino secundário	Não	Sim
75	OlhãoE	Ensino secundário	Não	Não
76	Fuseta			Sim (2004) e Não (2005)
77	Tavira	Ensino primário e Ensino preparatório	Sim	Sim (2004) e Não (2005)
78	Cabanas			Não
79	VNCacela	Ensino preparatório	Sim	Não
80	Altura			Sim

6.3.2.2. Indicadores Económico-Financeiros (IDG-IEF)

Apresentam-se nas figuras seguintes os resultados relativos aos indicadores económico-financeiros propostos para avaliação do desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, sendo a síntese da sua interpretação apresentada no capítulo 6.4.5, designadamente:

- “Custo anual por volume de ARU tratadas” (figura 6.49);
- “Custo anual por habitante servido por tratamento de ARU” (figura 6.50);
- “Custo anual de remoção por tonelada de SST removida” (figura 6.51);
- “Custo anual de remoção por tonelada de CBO₅ removida” (figura 6.52);
- “Custo anual de remoção por tonelada de CQO removida” (figura 6.53);
- “Custo anual de remoção por tonelada de azoto total removida” (figura 6.54);
- “Custo anual de remoção por tonelada de fósforo total removida” (figura 6.55); e

- “Custo anual de remoção por tonelada de óleos e gorduras removida” (figura 6.56).

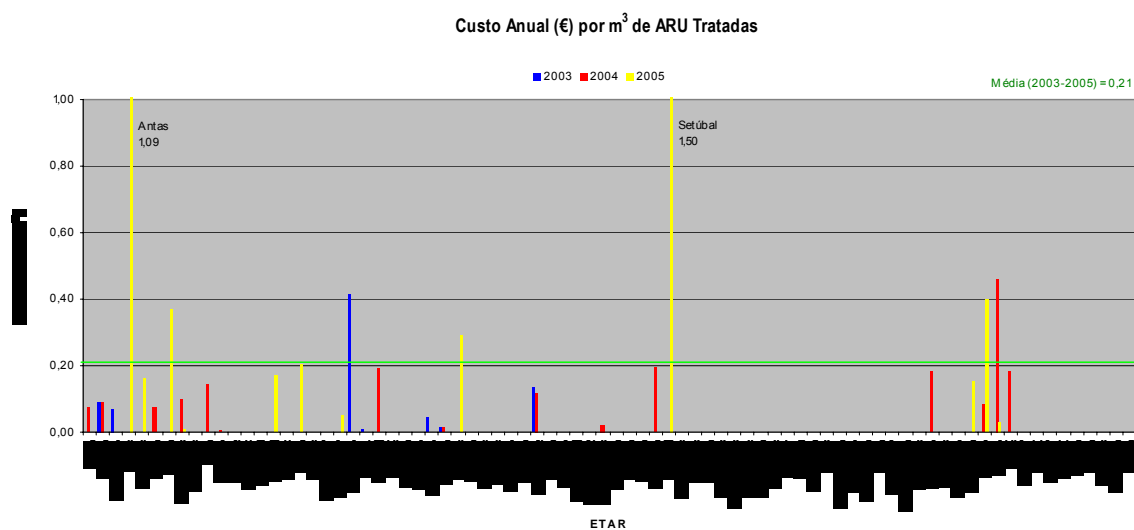


Figura 6.49: Custo anual por volume de ARU tratadas.

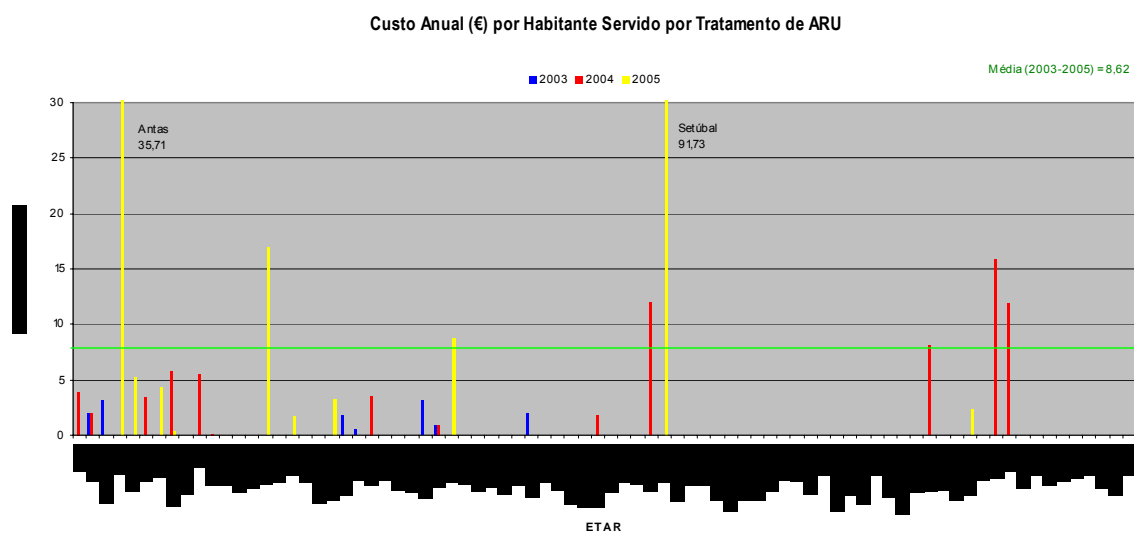


Figura 6.50: Custo anual por habitante servido por tratamento de ARU.

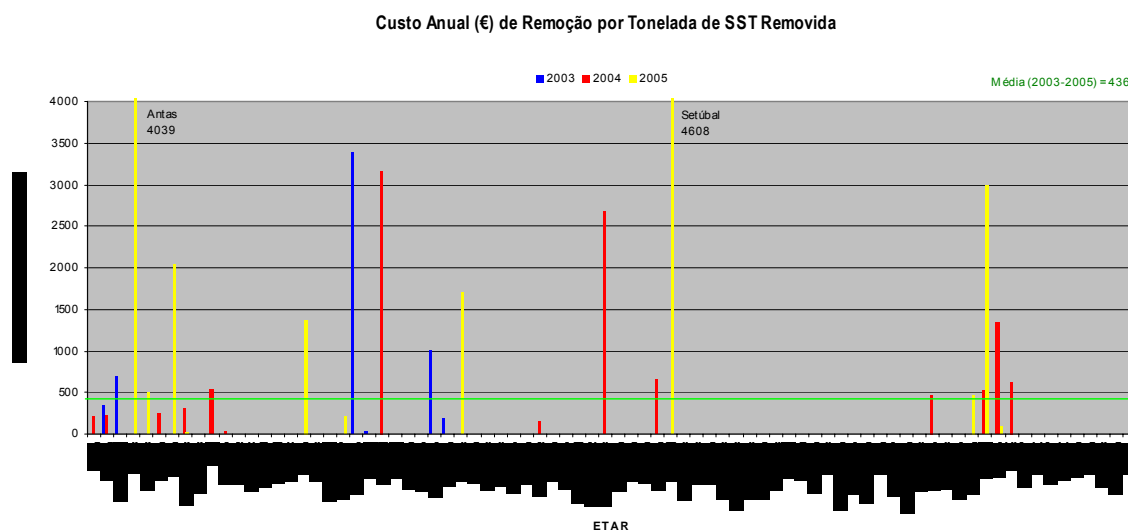


Figura 6.51: Custo anual de remoção por tonelada de SST removida.

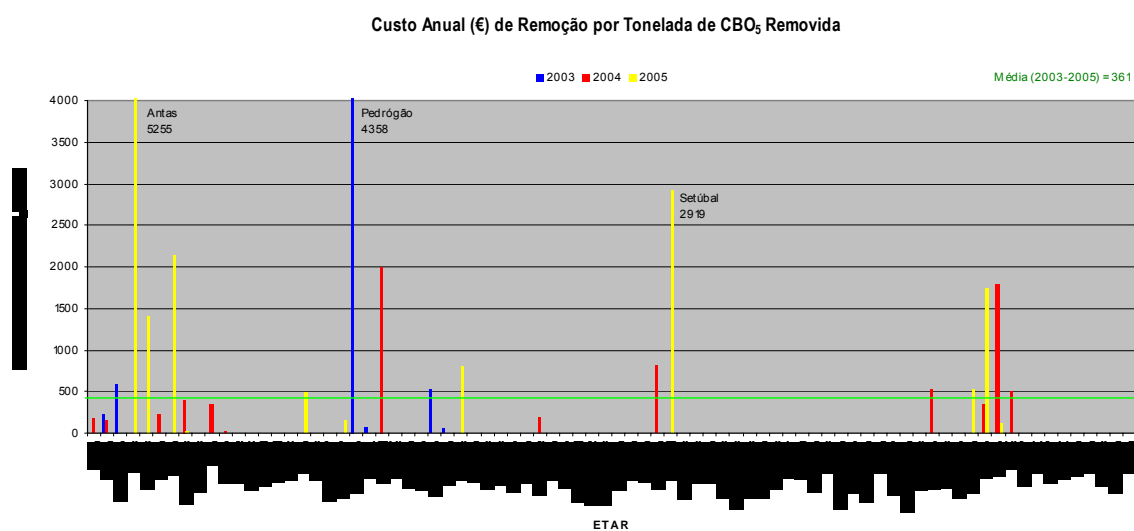


Figura 6.52: Custo anual de remoção por tonelada de CBO₅ removida.

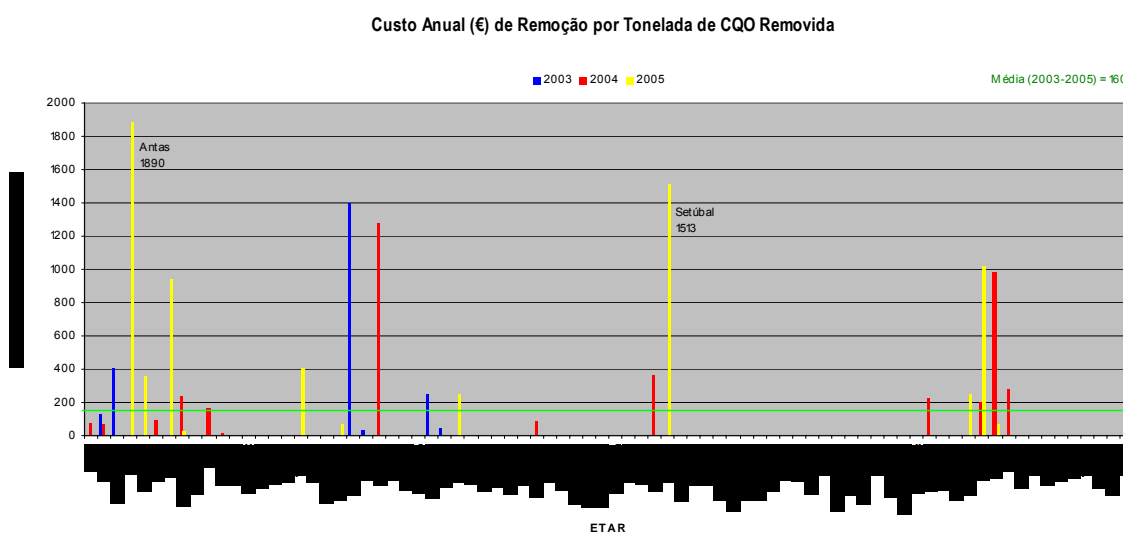


Figura 6.53: Custo anual de remoção por tonelada de CQO removida.

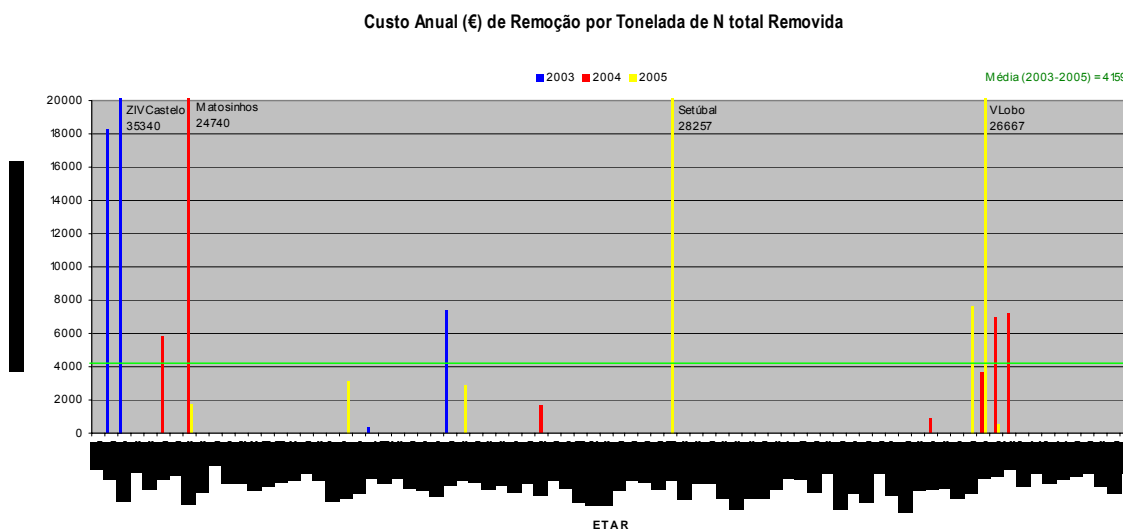


Figura 6.54: Custo anual de remoção por tonelada de azoto total removida.

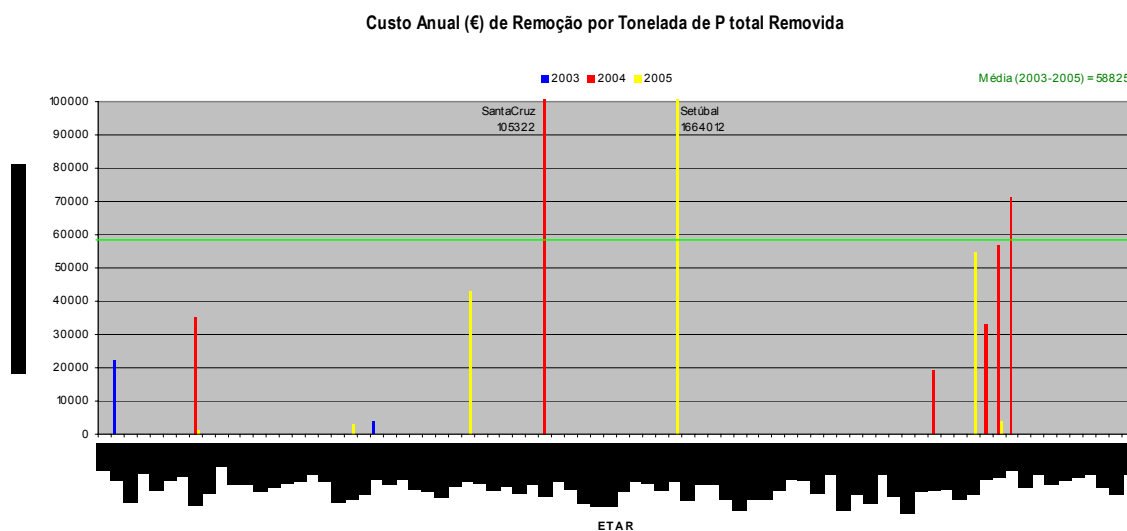


Figura 6.55: Custo anual de remoção por tonelada de fósforo total removida.

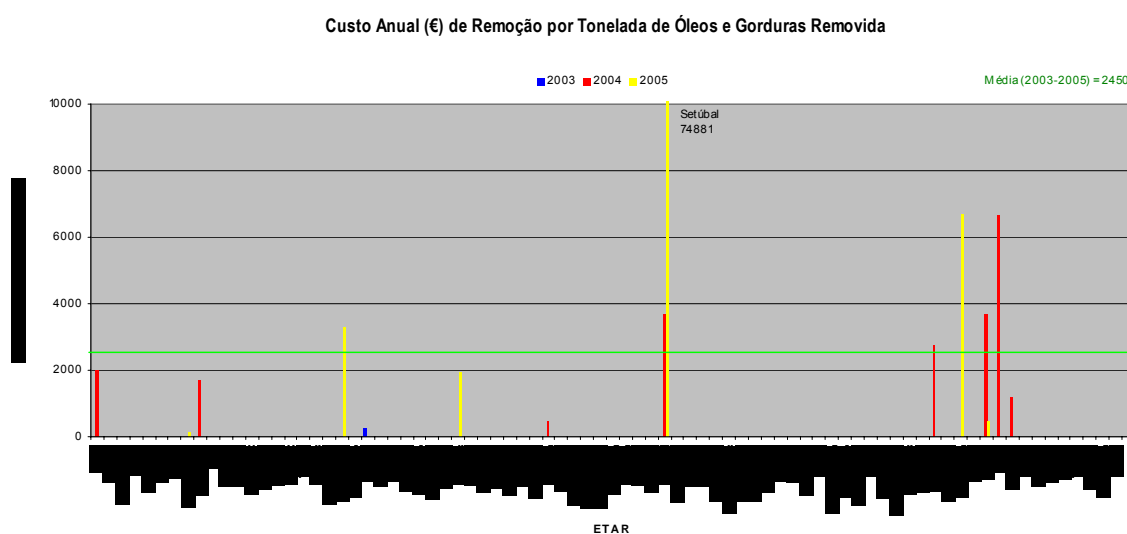


Figura 6.56: Custo anual de remoção por tonelada de óleos e gorduras removida.

6.3.2.3. Indicadores de Conformidade Legal (IDG-ICL)

Apresentam-se nos quadros e figura seguintes os resultados relativos aos indicadores de conformidade legal propostos para avaliação do desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, sendo a síntese da sua interpretação apresentada no capítulo 6.4.6, designadamente:

- “Licenciamento da Descarga de ARU Tratadas” (quadros 6.25 e 6.26);
- “Cumprimento integral das condições da licença de descarga” (quadro 6.26);
- “Conformidade dos valores dos parâmetros de descarga com os respectivos VLE” (quadros 6.25 e 6.26);
- “Cumprimento das eficiências mínimas de remoção” (quadro 6.26);
- “Percentagem de resultados obtidos para o parâmetro SST, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas” (quadro 6.27 e 6.28);
- “Percentagem de resultados obtidos para o parâmetro CBO₅, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas” (quadro 6.27 e 6.28);
- “Percentagem de resultados obtidos para o parâmetro CQO, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas” (quadro 6.27 e 6.28);
- “Percentagem de resultados obtidos para o parâmetro azoto total, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas” (quadro 6.27 e 6.28);
- “Percentagem de resultados obtidos para o parâmetro fósforo total, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas” (quadro 6.27 e 6.28);
- “Cumprimento do n.º mínimo de amostragens” (quadro 6.26);
- “N.º de Parâmetros Não Conformes” (quadro 6.25);
- “Cumprimento do n.º máximo de valores não conformes aceitáveis” (quadro 6.26 e 6.27);
- “Cumprimento do plano de autocontrolo estabelecido na licença de descarga” (quadro 6.26);
- “Cumprimento de outros requisitos técnicos estipulados na licença de descarga” (quadro 6.26);
- “Comunicação periódica dos resultados analíticos à autoridade competente” (quadro 6.25);
- “Comunicação de acidentes de exploração à autoridade competente” (quadro 6.25);
- “Amostras de autocontrolo compostas de 24 horas” (quadro 6.29);
- “Satisfação pelo Sistema de Drenagem dos requisitos previstos na alínea A do anexo I do D.L. 152/97” (quadro 6.29);
- “Cumprimento das Disposições Legais Relativas à Valorização Agrícola de Lamas” (quadro 6.30);
- “Gestão Adequada de Resíduos” (quadro 6.30);

- “Cumprimento dos Requisitos Legais de Transporte de Resíduos” (quadro 6.30);
- “Licenciamento para aplicação de lamas de depuração na agricultura” (quadro 6.31);
- “Autocontrolo às características das lamas de depuração para uso agrícola” (quadro 6.31);
- “Autocontrolo às características dos solos nos quais foram aplicadas as lamas” (quadro 6.31);
- “Envio do registo semestral das lamas à entidade competente” (quadro 6.31);
- “Cumprimento dos valores-limite de concentração (mg/kg MS) nas lamas destinadas a utilização agrícola para os parâmetros cádmio, cobre, níquel, chumbo, zinco, mercúrio e crómio” (quadro 6.32);
- “N.º Médio de Inconformidades Legais por Visita Técnica” (figura 6.57);
- “Aplicação de Mecanismos Sancionatórios” (quadro 6.33); e
- “Aplicação de Mecanismos de Advertência Pré-Sancionatória” (quadro 6.33).

Quadro 6.25.
Indicadores de conformidade legal

Ordem	ETAR	Ano	Licenciamento da Descarga de ARU Tratadas	Conformidade com os VLE	N.º de Parâmetros Não Conformes	Comunicação periódica dos resultados analíticos à autoridade competente	Comunicação de acidentes de exploração à autoridade competente
1	Gelfa	2004	Não	Sim	0	Sim	Sim
2	Areosa	2003	Sim	Sim	0	Sim	Sim
2	Areosa	2004	Sim	Sim	0	Sim	Sim
3	ZIVCastelo	2003	Sim	Sim	0	Sim	Sim
4	Antas	2005	Sim	Sim	0	Sim	Sim
5	Marinhas	2005	Sim	Sim	0	Sim	Sim
6	Gandra	2004	Sim	Sim	0	Sim	Sim
7	Apúlia	2005	Sim	Sim	0	Sim	Sim
8	Matosinhos	2004	Não	Não	2	Sim	
8	Matosinhos	2005	Sim	Sim	0	Sim	Sim
9	Sobreiras	2003	Sim	Sim	0		
9	Sobreiras	2004	Sim	Sim	0	Sim	
10	Gaia	2004	Sim	Sim	0	Sim	
11	Espinho	2004	Sim	Sim	0	Sim	Sim
12	Esmoriz	2004	Não	Sim	0	Não	Sim
13	SimriaCC	2003	Sim	Sim	0	Sim	Sim
13	SimriaCC	2004	Não	Sim	0	Sim	
14	SimriaSJ	2004	Não	Sim	0	Sim	Sim
15	SimriaN	2003	Sim		0		Sim
15	SimriaN	2004	Não		0	Sim	Sim
15	SimriaN	2005	Sim	Sim	0	Sim	Sim
16	SimriaS	2003	Sim		0	Não	Sim
16	SimriaS	2004	Não		0	Sim	Sim
17	Tocha	2004	Sim	Sim	0		
17	Tocha	2005	Sim	Sim	0	Sim	Sim
18	Quaiaios	2004	Sim	Sim	0		
19	FigueiraVV	2003	Não		0	Não	Não
19	FigueiraVV	2004	Sim	Não	1	Sim	
20	FigueiraSP	2005	Não	Sim	0	Sim	Sim
21	Pedrógão	2003	Sim	Sim	0	Sim	Sim
22	VieiraL	2003	Sim	Sim	0	Sim	Sim
22	VieiraL	2004	Sim	Não	1	Sim	Sim
23	SPMoel	2004	Sim	Sim	0	Sim	Sim
24	Nazaré	2004	Não	Não	5	Sim	
24	Nazaré	2005	Não	Não	5		
25	Fervença	2005	Não	Sim	0		
26	SMPorto	2004	Sim	Sim	0	Sim	
27	FozArelho	2003	Não		0	Sim	Sim
27	FozArelho	2004	Não	Não	3		
28	CRainha	2003	Não		0	Sim	Sim
28	CRainha	2004	Não	Não	5		
28	CRainha	2005	Não	Não	2		
29	Peniche	2004	Sim	Não	1		
29	Peniche	2005	Não	Sim	0	Sim	Não
30	ABaleia	2005	Não		0	Sim	Não
31	Repontis	2005	Não	Não	1	Sim	Sim
32	PBarcas	2005	Não	Não	2	Sim	Sim
33	PDinheiro	2005	Não	Não	1	Sim	Sim
34	Maceira	2003	Não		0	Não	
35	SantaCruz	2003	Não	Sim	0		
35	SantaCruz	2004	Não	Sim	0	Sim	
36	Ericeira	2004	Não	Sim	0	Sim	Sim
37	Magoito	2004	Não	Sim	0	Sim	Sim
37	Magoito	2005	Não	Sim	0	Sim	Sim
38	RColaresS1	2004	Sim	Não	1	Sim	Sim
39	RColaresS2	2004	Não	Não	3	Sim	
39	RColaresS2	2005	Não	Sim	0	Sim	Sim
40	GuiaCascais	2004	Não	Não	3	Sim	
40	GuiaCascais	2005	Não	Não	3	Sim	

(continua)

Quadro 6.25.
Indicadores de conformidade legal

Ordem	ETAR	Ano	Licenciamento da Descarga de ARU Tratadas	Conformidade com os VLE	N.º de Parâmetros Não Conformes	Comunicação periódica dos resultados analíticos à autoridade competente	Comunicação de acidentes de exploração à autoridade competente
41	Alcântara	2005	Sim	Não	2	Sim	
42	PCosta	2004	Não		0		
43	Ferraria	2003	Sim	Sim	0	Não	
43	Ferraria	2004	Sim	Não	2		
43	Ferraria	2005	Sim	Não	5	Sim	
44	Sesimbra	2004	Sim	Sim	0	Sim	
45	Setúbal	2003	Sim		0		
45	Setúbal	2004	Sim	Sim	0		
45	Setúbal	2005	Não	Sim	0	Sim	Sim
46	Fontainhas	2005	Não	Sim	0	Sim	Sim
47	Melides	2005	Não		0	Sim	
48	SCacém	2005	Não		0	Não	
49	RMoinhos	2004	Não	Não	4	Não	
50	VNMilfontes	2004	Não	Não	4	Não	
50	VNMilfontes	2005	Não	Não	3		
51	Almograve	2004	Não	Não	1	Não	
51	Almograve	2005	Não	Sim	0	Não	Não
52	Zambujeira	2004	Não	Sim	0	Não	
52	Zambujeira	2005	Não	Sim	0	Sim	Sim
53	Odeceixe	2004	Não	Sim	0	Sim	
53	Odeceixe	2005	Sim	Não	3	Sim	
54	Aljezur	2005	Sim	Sim	0	Sim	Não
55	Burgau	2004	Sim	Sim	0	Sim	
56	Almadena	2005	Sim	Sim	0	Sim	
57	Lagos	2004	Não	Não	3	Sim	
58	Companheira	2004	Sim	Não	3	Sim	Sim
59	Carvoeiro	2004	Não		0		
60	Mexilhoeira	2005	Sim	Sim	0	Sim	
61	Lagoa	2004	Sim	Não	2	Sim	Sim
62	ArmaçãoP	2004	Sim	Não	1	Sim	
63	GuiaAlbufeira	2004	Sim	Não	1	Sim	Sim
63	GuiaAlbufeira	2005	Sim	Não	1	Sim	
64	Salgados	2004	Não		0		
65	ValeFaro	2004	Sim	Sim	0	Sim	
65	ValeFaro	2005	Sim	Sim	0	Sim	
66	Ferreiras	2005	Não	Não	1	Sim	
67	PConcelho	2005	Não	Sim	0	Sim	
68	Vilamoura	2005	Sim	Não	1	Sim	Sim
69	VLobo	2004	Não	Sim	0		
69	VLobo	2005	Sim	Sim	0	Sim	Não
70	QLago	2004	Não	Sim	0		
70	QLago	2005	Sim	Não	1	Sim	Não
71	Loulé	2004	Não		0	Sim	
72	FaroNW	2004	Sim	Não	1	Sim	Sim
73	FaroE	2004	Sim	Sim	0	Sim	Sim
74	OlhãoW	2004	Sim	Não	2	Sim	Sim
75	OlhãoE	2004	Sim	Não	2	Sim	Sim
76	Fuseta	2004	Não		0		Sim
76	Fuseta	2005	Sim		0	Sim	Não
77	Tavira	2004	Não	Não	3	Sim	
77	Tavira	2005	Não	Não	2	Sim	Não
78	Cabanas	2004	Sim	Não	2	Sim	Sim
79	VNCacela	2003	Sim	Sim	0		
79	VNCacela	2005	Não	Não	2	Sim	
80	Altura	2003	Não	Sim	0		
80	Altura	2004	Não	Não	1		
80	Altura	2005	Sim	Não	2	Sim	Sim

Quadro 6.26.
Indicadores de conformidade legal
(primeira fase)

Ordem	ETAR	Licenciamento da Descarga de ARU Tratadas	Cumprimento integral das condições da licença de descarga	Conformidade dos valores dos parâmetros de descarga com os respectivos VLE	Cumprimento das eficiências mínimas de remoção	Cumprimento do n.º mínimo de amostragens	Cumprimento do n.º máximo de valores não conformes aceitáveis	Cumprimento do plano de autocontrolo estabelecido na licença de descarga	Cumprimento de outros requisitos técnicos estipulados na licença de descarga
1	Gelfa								
2	Areosa	Sim	Sim	Sim				Sim	
3	ZIVCastelo	Sim	Sim	Sim				Sim	
4	Antas								
5	Marinhas								
6	Gandra	Sim	Não	Sim				Sim	
7	Apúlia	Sim	Não	Não			Não	Sim	
8	Matosinhos	Não	Sim						
9	Sobreiras	Sim	Não	Não		Não		Não	
10	Gaia	Sim	Sim	Sim				Sim	
11	Espinho	Sim	Sim	Sim				Sim	
12	Esmoriz	Não	Não	Não					
13	SimriaCC								
14	SimriaSJ								
15	SimriaN	Não	Sim	Sim				Sim	
16	SimriaS	Não	Sim	Sim				Sim	
17	Tocha	Sim	Não	Não		Não		Sim	
18	Quaias	Sim	Não	Sim	Não			Sim	
19	FigueiraVV	Sim	Não	Sim	Não			Sim	
20	FigueiraSP	Sim	Não	Sim	Não	Não		Sim	
21	Pedrogão	Sim	Não	Não				Sim	
22	VieiraL	Sim	Não	Sim	Não	Não		Não	
23	SPMoel	Sim	Não	Sim		Não		Não	
24	Nazaré	Sim	Não	Não				Sim	Não
25	Fervença	Sim		Sim					
26	SMPorto	Não		Sim					
27	FozArelho	Não	Não	Não					
28	CRainha	Não							
29	Peniche	Sim	Não	Não	Não			Sim	Não
30	ABaleia								
31	Repontis	Não							
32	PBarcas	Sim	Sim	Sim				Sim	
33	PDinheiro	Não							
34	Maceira	Não							
35	SantaCruz	Não		Sim					
36	Ericeira	Não							
37	Magoito	Sim	Não	Não				Não	
38	RColaresS1	Sim	Não	Sim		Não		Não	
39	RColaresS2	Sim	Não	Sim		Não		Não	Não
40	GuiaCascais								
41	Alcântara	Não							
42	PCosta								
43	Ferraria								
44	Sesimbra								
45	Setúbal	Sim	Não	Não	Não	Não	Não	Não	
46	Fontalinhas								
47	Melides								
48	SCacém								
49	RMolinhos	Não		Não					
50	VNMilfontes	Não							
51	Almograve	Não							
52	Zambujeira	Sim	Não					Não	
53	Odeceixe								
54	Aljezur								
55	Burgau								
56	Almadena								
57	Lagos	Sim	Não	Sim			Não	Sim	
58	Companheira	Sim							
59	Carvoeiro	Não							
60	Mexilhoeira								
61	Lagoa								
62	ArmaçãoP	Sim	Não		Não			Sim	
63	GuiaAlbufeira	Sim	Sim	Sim				Sim	
64	Salgados								
65	ValeFaro	Sim	Sim	Sim				Sim	
66	Ferreiras	Sim	Sim	Sim				Sim	
67	PConcelho	Sim	Sim	Sim				Sim	
68	Vilamoura	Sim	Sim	Sim				Sim	
69	VLobo	Sim	Sim	Sim				Sim	
70	QLago	Sim	Sim	Sim				Sim	
71	Loulé	Sim	Sim	Sim				Sim	
72	FaroNW	Sim	Sim	Sim				Sim	
73	FaroE	Sim		Sim				Sim	
74	OlhãoV	Sim	Não	Não	Não	Não		Não	
75	OlhãoE	Sim	Não	Não	Não	Não		Não	
76	Fuseta								
77	Tavira	Sim	Não	Não				Não	
78	Cabanas								
79	VNCacela	Sim	Não					Não	Não
80	Altura								

Quadro 6.27.
Indicadores de conformidade legal
(primeira fase)

Ordem	ETAR	Percentagem de Resultados Não Conformes para os Diversos Parâmetros (2003)					Cumprimento do N.º Máximo de Amostras que poderão ser Não Conformes (2003)
		SST	CBO5	CQO	N total	P total	
9	Sobreiras	1	0	0		0	Sim
13	SimriaCC	31	73	77	4	0	Não
17	Tocha		83				Não
18	Quiaios	92	58	25			Não
19	FigueiraVV	40	20	0	60	80	Não
21	Pedrogão	0	0	0			Sim
22	VieiraL	18	9	27	27		Não
23	SPMoel	0	9	9		0	Sim
37	Magoito	8	50	17			Não
38	RColaresS1	0	58	0	55	0	Não
39	RColaresS2	17	42	0	67	0	Não
43	Ferraria	58	33	50	83	83	Não
45	Setúbal	44	91	24			Não
65	ValeFaro	0	0	0			Sim
73	FaroE		2	10			Não
74	OlhãoW		17	17			Sim
75	OlhãoE		0	8			Sim

Quadro 6.28.

Indicadores de conformidade legal: Percentagem de resultados obtidos para diversos parâmetros, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas

Percentagem de resultados obtidos para os diversos parâmetros, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas (2003)								
Ordem	ETAR	SST (35 mg/l)	SST (87,5 mg/l)	SST (150 mg/l)	CBO ₅ (25 mg O ₂ /l)	CBO ₅ (50 mg O ₂ /l)	CQO (125 mg O ₂ /l)	CQO (250 mg O ₂ /l)
1	Gelfa							
2	Areosa	9,4	0,0	0,0	8,3	0,0	1,7	0,0
3	ZIVCastelo	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	Antas							
5	Marinhas							
6	Gandra	6,6	1,6	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0
7	Apúlia	16,4	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0
8	Matosinhos	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Sobreiras	6,3	0,0	0,0	10,5	0,9	0,0	0,0
10	Gaia	8,3	0,0	0,0	25,0	0,0	8,3	0,0
11	Espinho	72,4	6,4	1,3	68,6	55,8	69,9	35,3
12	Esmoriz	57,7	23,1	5,8	88,5	51,9	84,6	21,2
13	SimriaCC							
14	SimriaSJ							
15	SimriaN	53,4	8,0	1,1	8,0	0,0	4,6	1,1
16	SimriaS	1,6	0,8	0,4	6,4	1,9	1,2	0,0
17	Tocha	45,5	27,3	0,0	27,3	18,2	63,6	9,1
18	Quiaios	91,7	50,0	8,3	58,3	8,3	25,0	0,0
19	FigueiraVV	40,0	20,0	20,0	20,0	0,0	20,0	0,0
20	FigueiraSP	25,0	8,3	8,3	8,3	0,0	0,0	0,0
21	Pedrogão	8,3	0,0	0,0	8,3	0,0	8,3	0,0
22	VieiraL	27,3	0,0	0,0	18,2	9,1	45,5	0,0
23	SPMoel	36,4	0,0	0,0	9,1	9,1	18,2	9,1
24	Nazaré							
25	Fervença	23,1	0,0	0,0	53,8	0,0	38,5	0,0
26	SMPorto	30,4	0,0	0,0	26,1	4,3	21,7	0,0
27	FozArelho	10,0	0,0	0,0	30,0	10,0	10,0	10,0
28	CRainha	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
29	Peniche	63,6	18,2	9,1	31,8	22,7	59,1	13,6
30	ABaleia							
31	Repontis	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
32	PBarcas	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0
33	PDinheiro	0,0	0,0	0,0	41,7	0,0	0,0	0,0
34	Maceira	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
35	SantaCruz	7,8	3,9	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0
36	Ericeira	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
37	Magoito	8,3	8,3	8,3	50,0	0,0	16,7	0,0
38	RColaresS1	0,0	0,0	0,0	58,3	0,0	0,0	0,0
39	RColaresS2	16,7	0,0	0,0	41,7	0,0	0,0	0,0
40	GuiaCascais							

(continua)

Quadro 6.28.

Indicadores de conformidade legal: Percentagem de resultados obtidos para diversos parâmetros, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas

Percentagem de resultados obtidos para os diversos parâmetros, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas (2003)								
Ordem	ETAR	SST (35 mg/l)	SST (87,5 mg/l)	SST (150 mg/l)	CBO ₅ (25 mg O ₂ /l)	CBO ₅ (50 mg O ₂ /l)	CQO (125 mg O ₂ /l)	CQO (250 mg O ₂ /l)
41	Alcântara	15,1	31,4	1,2	100,0	100,0	100,0	58,8
42	PCosta							
43	Ferraria							
44	Sesimbra							
45	Setúbal	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
46	Fontainhas							
47	Melides							
48	SCacém							
49	RMoínhos							
50	VNMilfontes							
51	Almogrove							
52	Zambujeira							
53	Odeceixe							
54	Aljezur							
55	Burgau							
56	Almadena							
57	Lagos	44,2	5,8	3,8	21,2	1,9	30,8	1,9
58	Companheira							
59	Carvoeiro							
60	Mexilhoeira							
61	Lagoa							
62	ArmaçãoP	64,3	7,1	0,0	85,7	28,6	21,4	0,0
63	GuiaAlbufeira	41,7	0,0	0,0	75,0	0,0	66,7	0,0
64	Salgados							
65	ValeFaro	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
66	Ferreiras	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
67	PConcelho	8,3	0,0	0,0	33,3	16,7	16,7	0,0
68	Vilamoura	92,2	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
69	VLobo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
70	QLago	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
71	Loulé	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
72	FaroNW	98,0	26,5	0,0	69,4	8,2	8,3	2,1
73	FaroE	100,0	32,7	0,0	78,8	34,6	28,8	1,0
74	OlhãoW	100,0	50,0	8,3	66,7	16,7	33,3	0,0
75	OlhãoE	100,0	58,3	16,7	58,3	16,7	25,0	8,3
76	Fuseta							
77	Tavira	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
78	Cabanas							
79	VNCacela							
80	Altura							
-	Média	31,6	12,1	6,0	31,1	12,6	21,0	7,6

(continua)

Quadro 6.28.

Indicadores de conformidade legal: Percentagem de resultados obtidos para diversos parâmetros, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas

Percentagem de resultados obtidos para os diversos parâmetros, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas (2003)					
Ordem	ETAR	Azoto total (15 mg/l)	Azoto total (10 mg/l)	Fósforo total (2 mg/l)	Fósforo total (1 mg/l)
1	Gelfa				
2	Areosa	91,7	100,0	91,7	100,0
3	ZIVCastelo	50,0	75,0	50,0	83,3
4	Antas				
5	Marinhas				
6	Gandra	100,0	100,0	66,7	100,0
7	Apúlia	100,0	100,0	100,0	100,0
8	Matosinhos	0,0	0,0	0,0	0,0
9	Sobreiras	100,0	100,0	41,3	56,5
10	Gaia	100,0	0,0	100,0	0,0
11	Espinho	95,8	95,8	75,0	95,8
12	Esmoriz	90,4	90,4	92,3	100,0
13	SimriaCC				
14	SimriaSJ				
15	SimriaN	33,3	33,3	100,0	100,0
16	SimriaS	0,0	1,9	64,0	30,0
17	Tocha				
18	Quiaios	41,7	66,7	41,7	83,3
19	FigueiraVV	60,0	80,0	80,0	80,0
20	FigueiraSP	66,7	75,0	75,0	83,3
21	Pedrogão				
22	VieiraL	72,7	100,0	63,6	81,8
23	SPMoel	81,8	100,0	81,8	90,9
24	Nazaré				
25	Fervença	100,0	146,2	84,6	100,0
26	SMPorto	62,5	100,0	0,0	37,5
27	FozArelho	70,0	80,0	100,0	100,0
28	CRainha	100,0	100,0	100,0	100,0
29	Peniche	90,9	90,9	95,5	95,5
30	ABaleia				
31	Repontis	16,7	16,7	75,0	25,0
32	PBarcas	8,3	8,3	83,3	16,7
33	PDinheiro	33,3	33,3	50,0	50,0
34	Maceira	0,0	0,0	0,0	0,0
35	SantaCruz	71,4	14,3	16,7	16,7
36	Ericeira	41,7	50,0	33,3	50,0
37	Magoito			27,3	72,7
38	RColaresS1			18,2	45,5
39	RColaresS2			58,3	75,0
40	GuiaCascais				

(continua)

Quadro 6.28.

Indicadores de conformidade legal: Percentagem de resultados obtidos para diversos parâmetros, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas

Percentagem de resultados obtidos para os diversos parâmetros, que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas (2003)					
Ordem	ETAR	Azoto total (15 mg/l)	Azoto total (10 mg/l)	Fósforo total (2 mg/l)	Fósforo total (1 mg/l)
41	Alcântara	100,0	100,0	75,0	75,0
42	PCosta				
43	Ferraria				
44	Sesimbra				
45	Setúbal	0,0	0,0	0,0	0,0
46	Fontainhas				
47	Melides				
48	SCacém				
49	RMoinhos				
50	VNMilfontes				
51	Almograve				
52	Zambujeira				
53	Odeceixe				
54	Aljezur				
55	Burgau				
56	Almadena				
57	Lagos	89,5	100,0	94,7	100,0
58	Companheira				
59	Carvoeiro				
60	Mexilhoeira				
61	Lagoa				
62	ArmaçãoP	100,0	100,0	100,0	100,0
63	GuiaAlbufeira	100,0	100,0	100,0	100,0
64	Salgados				
65	ValeFaro	33,3	33,3	100,0	100,0
66	Ferreiras	30,0	30,0	91,7	100,0
67	PConcelho	81,8	81,8	100,0	100,0
68	Vilamoura	100,0	100,0	91,7	91,7
69	VLobo	61,5	76,9	100,0	100,0
70	QLago	0,0	80,0	0,0	100,0
71	Loulé	100,0	0,0	41,7	58,3
72	FaroNW	91,3	100,0	91,7	91,7
73	FaroE	100,0	100,0	91,7	91,7
74	OlhãoW	100,0	100,0	100,0	100,0
75	OlhãoE	100,0	100,0	100,0	100,0
76	Fuseta				
77	Tavira				
78	Cabanas				
79	VNCacela				
80	Altura				
-	Média	66,7	68,8	68,3	73,4

Quadro 6.29.
Indicadores de conformidade legal

Ordem	ETAR	Amostras de autocontrolo compostas de 24 horas	Satisfação pelo Sistema de Drenagem dos requisitos previstos na alínea A do anexo I do D.L. 152/97
1	Gelfa		
2	Areosa	Sim	
3	ZIVCastelo	Sim	
4	Antas		
5	Marinhas		
6	Gandra	Não	Sim
7	Apúlia	Não	Sim
8	Matosinhos	Sim	Sim
9	Sobreiras	Sim	Sim
10	Gaia	Sim	Sim
11	Espinho	Sim	Sim
12	Esmoriz	Sim	Sim
13	SimriaCC		
14	SimriaSJ		
15	SimriaN	Sim	Sim
16	SimriaS	Sim	Sim
17	Tocha	Sim	Sim
18	Quiaios	Sim	
19	FigueiraVV	Sim	
20	FigueiraSP	Sim	
21	Pedrógão	Não	
22	VieiraL	Sim	
23	SPMoel	Sim	
24	Nazaré	Sim	Sim
25	Fervença	Sim	Sim
26	SMPorto	Sim	Sim
27	FozArelho	Sim	Sim
28	CRainha	Sim	Sim
29	Peniche	Sim	Sim
30	ABaleia		
31	Repontis	Sim	Sim
32	PBarcas	Sim	Sim
33	PDinheiro	Sim	Sim
34	Maceira	Não	Sim
35	SantaCruz	Sim	Sim
36	Ericeira	Sim	Sim
37	Magoito	Sim	
38	RColaresS1	Sim	
39	RColaresS2	Sim	
40	GuiaCascais		

(continua)

Quadro 6.29.
Indicadores de conformidade legal

Ordem	ETAR	Amostras de autocontrolo compostas de 24 horas	Satisfação pelo Sistema de Drenagem dos requisitos previstos na alínea A do anexo I do D.L. 152/97
41	Alcântara	Sim	Sim
42	PCosta		
43	Ferraria		
44	Sesimbra		
45	Setúbal	Não	Sim
46	Fontainhas		
47	Melides		
48	SCacém		
49	RMóinhos	Sim	
50	VNMilfontes		Sim
51	Almograve		Sim
52	Zambujeira		Sim
53	Odeceixe		
54	Aljezur		
55	Burgau		
56	Almadena		
57	Lagos	Sim	Sim
58	Companheira		
59	Carvoeiro		Sim
60	Mexilhoeira		
61	Lagoa		
62	ArmaçãoP	Não	Não
63	GuiaAlbufeira	Não	Sim
64	Salgados		
65	ValeFaro	Não	Sim
66	Ferreiras	Não	Sim
67	PConcelho	Não	Sim
68	Vilamoura	Sim	Sim
69	VLobo	Sim	Sim
70	QLago	Sim	Sim
71	Loulé	Sim	Sim
72	FaroNW		
73	FaroE		
74	OlhãoW	Não	Sim
75	OlhãoE	Não	Sim
76	Fuseta		
77	Tavira	Não	Sim
78	Cabanas		
79	VNCacela		Sim
80	Altura		

Quadro 6.30.
Indicadores de conformidade legal

Ordem	ETAR	Ano	Cumprimento das Disposições Legais Relativas à Valorização Agrícola de Lamas	Gestão Adequada de Resíduos	Cumprimento dos Requisitos Legais de Transporte de Resíduos
1	Gelfa	2004	Sim	Sim	Sim
2	Areosa	2003	Sim	Sim	Sim
2	Areosa	2004	Sim	Sim	Sim
3	ZIVCastelo	2003		Sim	Sim
4	Antas	2005	Sim	Sim	Sim
5	Marinhas	2005	Sim	Sim	Sim
6	Gandra	2004	Sim	Sim	Sim
7	Apúlia	2005	Sim	Sim	Sim
8	Matosinhos	2004		Sim	Sim
8	Matosinhos	2005		Sim	Sim
9	Sobreiras	2003		Sim	Sim
9	Sobreiras	2004	Sim	Sim	Sim
10	Gaia	2004	Sim	Sim	Sim
11	Espinho	2004	Sim	Sim	Sim
12	Esmoriz	2004			
13	SimriaCC	2003			
13	SimriaCC	2004			
14	SimriaSJ	2004		Sim	Não
15	SimriaN	2003		Sim	Sim
15	SimriaN	2004	Sim	Sim	Sim
15	SimriaN	2005	Sim	Sim	Sim
16	SimriaS	2003	Sim		
16	SimriaS	2004	Sim	Sim	Sim
17	Tocha	2004		Sim	Não
17	Tocha	2005		Sim	Sim
18	Quaiões	2004		Sim	Não
19	FigueiraVV	2003			
19	FigueiraVV	2004	Sim	Sim	Sim
20	FigueiraSP	2005	Sim	Sim	Sim
21	Pedrogão	2003	Sim	Sim	Não
22	VieiraL	2003			Não
22	VieiraL	2004		Sim	
23	SPMoel	2004		Sim	Não
24	Nazaré	2004		Não	Não
24	Nazaré	2005		Sim	Não
25	Fervença	2005		Sim	Sim
26	SMPorto	2004	Sim	Sim	Sim
27	FozArelho	2003	Sim		
27	FozArelho	2004	Sim	Sim	Não
28	CRainha	2003	Sim	Sim	Sim
28	CRainha	2004	Sim	Sim	Sim
28	CRainha	2005	Sim	Sim	Sim
29	Peniche	2004	Sim	Sim	Sim
29	Peniche	2005	Sim	Sim	Sim
30	ABaleia	2005		Sim	Sim
31	Repontis	2005	Sim	Sim	Sim
32	PBarcas	2005	Sim	Sim	Não
33	PDinheiro	2005	Sim	Sim	Sim
34	Maceira	2003		Sim	Não
35	SantaCruz	2003	Sim	Sim	Não
35	SantaCruz	2004	Sim	Sim	Não
36	Ericeira	2004	Sim	Sim	Sim
37	Magoito	2004	Sim	Sim	Sim
37	Magoito	2005	Sim	Sim	Sim
38	RColaresS1	2004	Sim	Sim	Sim
39	RColaresS2	2004	Sim	Sim	Sim
39	RColaresS2	2005	Sim	Sim	Sim
40	GuiaCascais	2004		Sim	Sim
40	GuiaCascais	2005		Sim	Sim

(continua)

Quadro 6.30.
Indicadores de conformidade legal

Ordem	ETAR	Ano	Cumprimento das Disposições Legais Relativas à Valorização Agrícola de Lamas	Gestão Adequada de Resíduos	Cumprimento dos Requisitos Legais de Transporte de Resíduos
41	Alcântara	2005	Sim	Sim	Sim
42	PCosta	2004	Sim	Sim	Sim
43	Ferraria	2003		Não	
43	Ferraria	2004		Não	
43	Ferraria	2005		Sim	Não
44	Sesimbra	2004		Sim	Sim
45	Setúbal	2003		Sim	Não
45	Setúbal	2004		Sim	Não
45	Setúbal	2005	Sim	Sim	Sim
46	Fontainhas	2005		Sim	Não
47	Melides	2005		Sim	
48	SCacém	2005		Não	
49	RMoinhos	2004		Não	Sim
50	VNMilfontes	2004		Não	Não
50	VNMilfontes	2005		Não	Não
51	Almograve	2004		Sim	Não
51	Almograve	2005		Sim	
52	Zambujeira	2004	Não	Sim	Não
52	Zambujeira	2005	Sim	Sim	Não
53	Odeceixe	2004	Não		Não
53	Odeceixe	2005			
54	Aljezur	2005			Não
55	Burgau	2004		Sim	Não
56	Almadena	2005			
57	Lagos	2004	Sim	Sim	Sim
58	Companheira	2004	Sim	Sim	Sim
59	Carvoeiro	2004		Sim	Não
60	Mexilhoeira	2005	Sim	Sim	Sim
61	Lagoa	2004	Sim	Sim	Sim
62	ArmaçãoP	2004	Sim	Sim	Sim
63	GuiaAlbufeira	2004	Sim	Sim	Sim
63	GuiaAlbufeira	2005	Sim	Sim	Sim
64	Salgados	2004		Sim	
65	ValeFaro	2004	Sim	Sim	Sim
65	ValeFaro	2005	Sim	Sim	Sim
66	Ferreiras	2005	Sim	Sim	Sim
67	PConcelho	2005	Sim	Sim	Não
68	Vilamoura	2005	Sim	Sim	Sim
69	VLobo	2004	Não	Sim	Sim
69	VLobo	2005	Sim	Sim	Sim
70	QLago	2004	Não	Sim	Sim
70	QLago	2005	Sim	Sim	Sim
71	Loulé	2004	Sim	Não	Não
72	FaroNW	2004		Sim	
73	FaroE	2004	Sim	Sim	Não
74	OlhãoW	2004		Sim	
75	OlhãoE	2004	Sim	Sim	Não
76	Fuseta	2004	Não	Sim	Não
76	Fuseta	2005	Sim	Sim	Sim
77	Tavira	2004	Sim	Sim	Não
77	Tavira	2005		Sim	
78	Cabanas	2004	Não	Não	Não
79	VNCacela	2003		Não	
79	VNCacela	2005		Não	
80	Altura	2003			
80	Altura	2004			
80	Altura	2005		Sim	

Quadro 6.31.
Indicadores de conformidade legal: gestão de lamas de depuração

Gestão de lamas de depuração (2003)					
Ordem	ETAR	Licenciamento para aplicação de lamas de depuração na agricultura	Autocontrolo às características das lamas de depuração para uso agrícola	Autocontrolo às características dos solos nos quais foram aplicadas as lamas	Envio do registo semestral das lamas à entidade competente
1	Gelfa				
2	Areosa	Não	Sim	Não	Sim
3	ZIVCastelo	Não	Sim	Não	Sim
4	Antas				
5	Marinhas				
6	Gandra				
7	Apúlia				
8	Matosinhos				Sim
9	Sobreiras	Sim	Sim	Sim	Sim
10	Gaia	Sim	Sim	Sim	Sim
11	Espinho	Sim	Sim	Sim	Sim
12	Esmoriz				
13	SimriaCC				
14	SimriaSJ				
15	SimriaN	Sim	Sim	Não	
16	SimriaS	Sim	Sim	Sim	Sim
17	Tocha				
18	Quiaios				
19	FigueiraVV		Sim		Sim
20	FigueiraSP		Sim		Sim
21	Pedrogão		Sim	Sim	Sim
22	VieiraL				
23	SPMoel				
24	Nazaré	Não	Sim	Não	Não
25	Fervença		Sim	Sim	Sim
26	SMPorto	Não	Sim	Não	Sim
27	FozArelho	Sim	Sim	Sim	Sim
28	CRainha	Sim	Sim	Sim	Sim
29	Peniche	Sim	Sim	Sim	Sim
30	ABaleia				
31	Repontis				
32	PBarcas				
33	PDinheiro				
34	Maceira				
35	SantaCruz	Não	Sim	Sim	Sim
36	Ericeira	Sim	Sim	Sim	Sim
37	Magoito		Sim		Sim
38	RColaresS1		Sim		Sim
39	RColaresS2		Sim		Sim
40	GuiaCascais				

(continua)

Quadro 6.31.
Indicadores de conformidade legal: gestão de lamas de depuração

Gestão de lamas de depuração (2003)					
Ordem	ETAR	Licenciamento para aplicação de lamas de depuração na agricultura	Autocontrolo às características das lamas de depuração para uso agrícola	Autocontrolo às características dos solos nos quais foram aplicadas as lamas	Envio do registo semestral das lamas à entidade competente
41	Alcântara	Sim	Sim	Sim	Sim
42	PCosta				
43	Ferraria				
44	Sesimbra				
45	Setúbal				
46	Fontainhas				
47	Melides				
48	SCacém				
49	RMoinhos				
50	VNMilfontes				Não
51	Almogrove				Não
52	Zambujeira	Não	Não	Não	Não
53	Odeceixe				
54	Aljezur				
55	Burgau				
56	Almadena				
57	Lagos	Não	Sim	Não	Sim
58	Companheira				
59	Carvoeiro				
60	Mexilhoeira				
61	Lagoa				
62	ArmaçãoP		Sim	Não	Sim
63	GuiaAlbufeira	Sim	Sim	Sim	Sim
64	Salgados				
65	ValeFaro	Sim	Sim	Sim	Sim
66	Ferreiras	Sim	Sim	Sim	Sim
67	PConcelho	Sim	Sim	Sim	Sim
68	Vilamoura	Sim	Sim	Sim	Sim
69	VLobo	Não	Sim	Não	Não
70	QLago	Sim	Sim	Sim	Sim
71	Loulé	Não	Sim	Sim	Sim
72	FaroNW	Sim			
73	FaroE	Sim	Sim	Sim	Sim
74	OlhãoW	Não		Não	Não
75	OlhãoE	Não	Sim	Não	Não
76	Fuseta				
77	Tavira	Não	Não	Não	Não
78	Cabanas				
79	VNCacela				
80	Altura				

Quadro 6.32.
Indicadores de conformidade legal: gestão de lamas de depuração

Cumprimento do valor-limite de concentração (mg/kg MS) nas lamas destinadas a utilização agrícola (resultados de autocontrolo em 2003)								
Ordem	ETAR	Cádmio	Cobre	Níquel	Chumbo	Zinco	Mercurio	Crómio
1	Gelfa							
2	Areosa	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
3	ZIVCastelo	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
4	Antas							
5	Marinhas							
6	Gandra	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
7	Apúlia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
8	Matosinhos							
9	Sobreiras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
10	Gaia	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Não
11	Espinho	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
12	Esmoriz							
13	SimriaCC							
14	SimriaSJ							
15	SimriaN	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
16	SimriaS	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
17	Tocha							
18	Quaiões							
19	FigueiraVV	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
20	FigueiraSP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
21	Pedrógão	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
22	VieiraL							
23	SPMoel							
24	Nazaré	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
25	Fervença	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
26	SMPorto	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
27	FozArelho	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
28	CRainha	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim
29	Peniche	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
30	ABaleia							
31	Repontis							
32	PBarcas							
33	PDinheiro							
34	Maceira							
35	SantaCruz	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
36	Ericeira	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
37	Magoito	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		Sim
38	RColaresS1	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		Sim
39	RColaresS2	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		Sim
40	GuiaCascais							

(continua)

Quadro 6.32.
Indicadores de conformidade legal: gestão de lamas de depuração

Cumprimento do valor-limite de concentração (mg/kg MS) nas lamas destinadas a utilização agrícola (resultados de autocontrolo em 2003)								
Ordem	ETAR	Cádmio	Cobre	Níquel	Chumbo	Zinco	Mercúrio	Crómio
41	Alcântara	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
42	PCosta							
43	Ferraria							
44	Sesimbra							
45	Setúbal							
46	Fontainhas							
47	Melides							
48	SCacém							
49	RMoinhos							
50	VNMilfontes							
51	Almograve							
52	Zambujeira							
53	Odeceixe							
54	Aljezur							
55	Burgau							
56	Almadena							
57	Lagos	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
58	Companheira							
59	Carvoeiro							
60	Mexilhoeira							
61	Lagoa							
62	ArmaçãoP	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
63	GuiaAlbufeira	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
64	Salgados							
65	ValeFaro	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
66	Ferreiras	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
67	PConcelho	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
68	Vilamoura	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
69	VLobo	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
70	QLago	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim		Sim
71	Loulé	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
72	FaroNW							
73	FaroE	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
74	OlhãoW							
75	OlhãoE	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
76	Fuseta							
77	Tavira							
78	Cabanas							
79	VNCacela							
80	Altura							
-	VLC (mg/kg MS)	20	1000	300	750	2500	16	1000
-	Máximo Registrado (mg/kg MS)	< 10	519	207	290	3700	< 16	1500

Quadro 6.33.
Indicadores de conformidade legal

Ordem	ETAR	Ano	N.º de Inconformidades Legais	Aplicação de Mecanismos Sancionatórios	Aplicação de Mecanismos de Advertência Pré-Sancionatória
1	Gelfa	2004	1	Sim	Não
2	Areosa	2003	0	Não	Não
2	Areosa	2004	0	Não	Não
3	ZIVCastelo	2003	0	Não	Não
4	Antas	2005	0	Não	Não
5	Marinhas	2005	0	Não	Não
6	Gandra	2004	0	Não	Não
7	Apúlia	2005	0	Não	Não
8	Matosinhos	2004	3	Sim	Não
8	Matosinhos	2005	0	Não	Não
9	Sobreiras	2003	0	Não	Não
9	Sobreiras	2004	0	Não	Não
10	Gaia	2004	0	Não	Não
11	Espinho	2004	0	Não	Não
12	Esmoriz	2004	1	Sim	Não
13	SimriaCC	2003	1	Sim	Não
13	SimriaCC	2004	1	Sim	Não
14	SimriaSJ	2004	0	Não	Não
15	SimriaN	2003	0	Não	Não
15	SimriaN	2004	0	Não	Não
15	SimriaN	2005	0	Não	Não
16	SimriaS	2003	0	Não	Não
16	SimriaS	2004	0	Não	Não
17	Tocha	2004	1	Não	Não
17	Tocha	2005	0	Não	Não
18	Quaias	2004	0	Não	Não
19	FigueiraVV	2003	0	Não	Não
19	FigueiraVV	2004	1	Sim	Não
20	FigueiraSP	2005	2	Sim	Não
21	Pedrogão	2003	1	Não	Não
22	VieiraL	2003	1	Não	Não
22	VieiraL	2004	1	Sim	Não
23	SPMoel	2004	1	Não	Não
24	Nazaré	2004	4	Sim	Não
24	Nazaré	2005	4	Sim	Não
25	Fervença	2005	1	Sim	Não
26	SMPorto	2004	0	Não	Não
27	FozArelho	2003	1	Sim	Não
27	FozArelho	2004	2	Sim	Não
28	CRainha	2003	2	Sim	Não
28	CRainha	2004	2	Sim	Não
28	CRainha	2005	3	Sim	Não
29	Peniche	2004	1	Sim	Não
29	Peniche	2005	1	Não	Não
30	ABaleia	2005	1	Sim	Não
31	Repontis	2005	2	Sim	Não
32	PBarcas	2005	3	Sim	Não
33	PDinheiro	2005	2	Sim	Não
34	Maceira	2003	2	Sim	Não
35	SantaCruz	2003	1	Não	Não
35	SantaCruz	2004	0	Não	Não
36	Ericeira	2004	1	Sim	Não
37	Magoito	2004	1	Sim	Não
37	Magoito	2005	1	Sim	Não
38	RColaresS1	2004	1	Sim	Não
39	RColaresS2	2004	2	Sim	Não
39	RColaresS2	2005	1	Sim	Não
40	GuiaCascais	2004	2	Sim	Não
40	GuiaCascais	2005	2	Sim	Não

(continua)

Quadro 6.33.
Indicadores de conformidade legal

Ordem	ETAR	Ano	N.º de Inconformidades Legais	Aplicação de Mecanismos Sancionatórios	Aplicação de Mecanismos de Advertência Pré-Sancionatória
41	Alcântara	2005	2	Sim	Não
42	PCosta	2004	1	Sim	Não
43	Ferraria	2003	1	Sim	Não
43	Ferraria	2004	2	Sim	Não
43	Ferraria	2005	2	Sim	Não
44	Sesimbra	2004	0	Não	Não
45	Setúbal	2003	2	Sim	Não
45	Setúbal	2004	1	Não	Não
45	Setúbal	2005	1	Não	Não
46	Fontainhas	2005	2	Sim	Não
47	Melides	2005	1	Sim	Não
48	SCacém	2005	2	Sim	Não
49	RMoinhos	2004	4	Sim	Sim
50	VNMilfontes	2004	4	Sim	Não
50	VNMilfontes	2005	3	Sim	Não
51	Almograve	2004	3	Sim	Não
51	Almograve	2005	1	Sim	Não
52	Zambujeira	2004	3	Sim	Não
52	Zambujeira	2005	2	Sim	Não
53	Odeceixe	2004	3	Sim	Não
53	Odeceixe	2005	1	Sim	Não
54	Aljezur	2005	2	Sim	Não
55	Burgau	2004	1	Sim	Não
56	Almadena	2005	1	Sim	Não
57	Lagos	2004	1	Sim	Não
58	Companheira	2004	1	Sim	Não
59	Carvoeiro	2004	2	Sim	Não
60	Mexilhoeira	2005	1	Sim	Não
61	Lagoa	2004	1	Sim	Não
62	ArmaçãoP	2004	1	Sim	Não
63	GuiaAlbufeira	2004	1	Sim	Não
63	GuiaAlbufeira	2005	1	Sim	Não
64	Salgados	2004	1	Sim	Não
65	ValeFaro	2004	0	Não	Não
65	ValeFaro	2005	0	Não	Não
66	Ferreiras	2005	3	Sim	Não
67	PConcelho	2005	2	Sim	Não
68	Vilamoura	2005	2	Sim	Não
69	VLobo	2004	3	Sim	Não
69	VLobo	2005	1	Sim	Não
70	QLago	2004	3	Sim	Não
70	QLago	2005	3	Sim	Não
71	Loulé	2004	1	Sim	Não
72	FaroNW	2004	1	Sim	Não
73	FaroE	2004	1	Não	Não
74	OlhãoW	2004	1	Sim	Não
75	OlhãoE	2004	1	Não	Não
76	Fuseta	2004	4	Sim	Não
76	Fuseta	2005	0	Não	Não
77	Tavira	2004	2	Sim	Não
77	Tavira	2005	2	Sim	Não
78	Cabanas	2004	3	Sim	Não
79	VNCacela	2003	2	Sim	Não
79	VNCacela	2005	3	Sim	Não
80	Altura	2003	2	Sim	Não
80	Altura	2004	2	Sim	Não
80	Altura	2005	1	Sim	Não

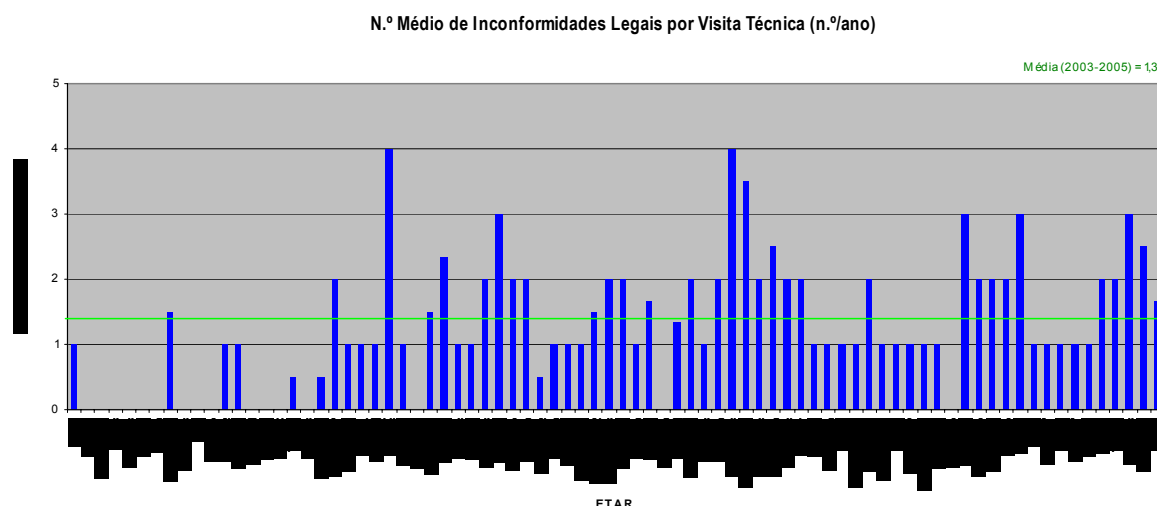


Figura 6.57: N.º Médio de Inconformidades Legais por Visita Técnica.

6.3.2.4. Indicadores de Implementação de Políticas e Programas (IDG-IIPP)

Apresentam-se no quadro 6.34 os resultados relativos aos indicadores de implementação de políticas e programas propostos para avaliação do desempenho ambiental de sistemas de tratamento de águas residuais urbanas em zonas costeiras, sendo a síntese da sua interpretação apresentada no capítulo 6.4.7, designadamente:

- “Programas Próprios de Monitorização do Meio Receptor”;
- “Existência de equipamento de apoio e instalações laboratoriais para realização de autocontrolo”;
- “Realização de auditorias ou diagnósticos ambientais”;
- “Adopção de Medidas Internas para Melhoria do Desempenho Ambiental; e
- “Implementação de Sistema de Gestão Ambiental.

Quadro 6.34.
Indicadores de implementação de políticas e programas

Ordem	ETAR	Programas Próprios de Monitorização do Meio Receptor	Existência de equipamento de apoio e instalações laboratoriais para realização de autocontrolo	Realização de auditorias ou diagnósticos ambientais	Adopção de Medidas Internas para Melhoria do Desempenho Ambiental	Implementação de Sistema de Gestão Ambiental
1	Gelfa	Não	Sim	Não	Não	Não
2	Areosa	Não	Sim (2003) e Não (2004)	Sim (2003) e Não (2004)	Sim (2003) e Não (2004)	Não
3	ZIVCastelo	Não	Não	Não	Sim	Não
4	Antas	Não	Não	Não	Não	Sim
5	Marinhas	Não	Não	Não	Não	Sim
6	Gandra	Não	Não	Não	Não	Não
7	Apúlia	Não	Não	Não	Não	Sim
8	Matosinhos	Sim	Sim	Não	Não	Não
9	Sobreiras	Não	Sim	Não	Sim	Não
10	Gaia	Não	Sim	Não	Sim	Não
11	Espinho	Sim	Não	Não	Não	Não
12	Esmoriz	Não	Não	Não	Não	Não
13	SimriaCC	Não (2003) e Sim (2004)	Não	Não	Não (2003) e Sim (2004)	Não
14	SimriaSJ	Sim	Não	Não	Não	Não
15	SimriaN	Sim	Não	Não	Não (2003 e 2004) e Sim (2004)	Não
16	SimriaS	Sim	Sim	Não	Não	Não
17	Tocha	Não	Não	Não	Não	Não
18	Quiaios	Não	Não	Não	Não	Não
19	FigueiraVV	Não	Sim (2003) e Não (2004)	Não	Não	Não
20	FigueiraSP	Não	Não	Não	Não	Não
21	Pedrogão	Não	Não	Não	Sim	Não
22	Vieiral	Não	Não	Não	Não	Não
23	SPMoel	Não	Não	Não	Não	Não
24	Nazaré	Sim	Não	Não	Não	Não
25	Fervença	Não	Não	Não	Não	Não
26	SMPorto	Não	Não	Não	Não	Não
27	FozArelho	Não	Não	Não	Não (2003) e Sim (2004)	Não
28	CRainha	Não (2003 e 2004) e Sim (2005)	Não	Não	Não	Não
29	Peniche	Não	Não (2004) e Sim (2005)	Não	Sim	Não
30	ABaleia	Não	Não	Não	Não	Não
31	Repontis	Não	Não	Não	Não	Não
32	PBarcas	Não	Não	Sim	Não	Não
33	PDinheiro	Não	Não	Não	Não	Não
34	Maceira	Não	Não	Não	Não	Não
35	SantaCruz	Não	Sim	Sim (2003) e Não (2004)	Sim (2003) e Não (2004)	Não
36	Ericeira	Não	Não	Não	Não	Não
37	Magoito	Sim	Não	Não	Não (2004) e Sim (2005)	Não
38	RColaresS1	Sim	Não	Não	Não	Não
39	RColaresS2	Sim	Não	Não	Não	Não
40	GuiaCascais	Sim	Sim	Não	Não	Não

(continua)

Quadro 6.34.
Indicadores de implementação de políticas e programas

Ordem	ETAR	Programas Próprios de Monitorização do Meio Receptor	Existência de equipamento de apoio e instalações laboratoriais para realização de autocontrolo	Realização de auditorias ou diagnósticos ambientais	Adopção de Medidas Internas para Melhoria do Desempenho Ambiental	Implementação de Sistema de Gestão Ambiental
41	Alcântara	Sim	Não	Siml	Não	Não
42	PCosta	Não	Sim	Não	Não	Não
43	Ferraria	Não	Não	Não	Não	Não
44	Sesimbra	Não	Não	Não	Não	Não
45	Setúbal	Não	Sim	Não	Não	Não
46	Fontainhas	Não	Não	Não	Não	Não
47	Melides	Não	Não	Não	Não	Não
48	SCacém	Não	Não	Não	Não	Não
49	RMoinhos	Não	Sim	Siml	Não	Não
50	VNMilfontes	Não	Não	Não	Não	Não
51	Almograve	Não	Não	Não	Não	Não
52	Zambujeira	Não	Sim	Não	Não	Não
53	Odeceixe	Não	Não	Não	Não	Não
54	Aljezur	Não	Não	Não	Não	Não
55	Burgau	Não	Não	Não	Não	Não
56	Almadena	Não	Não	Não	Não	Não
57	Lagos	Sim	Não	Siml	Sim	Sim
58	Companheira	Não	Não	Não	Não	Não
59	Carvoeiro	Não	Não	Não	Não	Não
60	Mexilhoeira	Não	Não	Não	Não	Não
61	Lagoa	Não	Não	Não	Não	Não
62	ArmaçãoP	Não	Não	Não	Não	Não
63	GuiaAlbufeira	Não	Não	Não	Não	Não
64	Salgados	Não	Não	Não	Não	Não
65	ValeFaro	Não	Sim (2004) e Não (2005)	Não	Sim	Não (2004) e Sim (2005)
66	Ferreiras	Não	Não	Não	Não	Não
67	PConcelho	Não	Não	Não	Não	Não
68	Vilamoura	Não	Sim	Não	Não	Não
69	VLobo	Não	Não	Não	Não (2004) e Sim (2005)	Não
70	QLago	Não	Sim	Não	Sim (2004) e Não (2005)	Não
71	Loulé	Não	Não	Não	Não	Não
72	FaroNW	Sim	Não	Não	Não	Não
73	FaroE	Sim	Sim	Não	Não	Não
74	OlhãoW	Não	Não	Não	Não	Não
75	OlhãoE	Não	Não	Não	Não	Não
76	Fuseta	Não	Não	Não	Não	Não
77	Tavira	Não	Não	Não	Não	Não
78	Cabanas	Não	Não	Não	Não	Não
79	VNCacela	Não	Não	Não	Não	Não
80	Altura	Não	Não	Não	Não	Não

6.4. Síntese dos Indicadores de Desempenho Ambiental

Apresentam-se seguidamente os resultados de síntese da avaliação de desempenho ambiental para cada ETAR e para cada indicador proposto, em função do Critério de Desempenho Ambiental definido para cada indicador. Como anteriormente se referiu, a cada indicador de desempenho ambiental associou-se um Referencial de Desempenho, que poderá estar relacionado com uma norma legal, uma meta programada ou com um critério técnico de outra natureza, referenciais que se identificam no capítulo V.

O desempenho ambiental de cada ETAR face a cada indicador classifica-se como bom ou mau, se cumpre ou não o critério estabelecido para efeitos de ADA. A síntese deste processo consta dos quadros seguintes, em que são apresentados todos os indicadores, de forma cruzada, para cada

ETAR. Neste quadro é indicado para cada ETAR e para cada indicador se o Critério de Desempenho Ambiental é cumprido, utilizando-se para tal um código de cores, em que se associa o cumprimento do critério à cor verde, e o incumprimento à cor vermelha.

6.4.1. Indicadores Operacionais

Apresenta-se no quadro 6.35 a síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores operacionais propostos no capítulo V e aos resultados obtidos nas duas fases de recolha de informação (fase de inquérito e fase de visitas técnicas, com amostragem de controlo).

Relativamente aos níveis de tratamento instalados nas ETAR, os resultados da ADA reflectem bons resultados relativamente aos tratamentos preliminar (IO1) e primário (IO2), presentes na quase totalidade das ETAR. Também relativamente ao tratamento secundário (IO3) são poucas as instalações que não têm este nível de tratamento instalado. Já relativamente ao tratamento terciário (IO4), e pensando mais no tratamento por desinfecção do que na remoção de nutrientes, uma vez que a maior parte das ETAR não efectua descarga em zonas classificadas como sensíveis, e como tal não se encontra obrigada à instalação de tratamento terciário, verifica-se que este tipo de tratamento está instalado num número ainda reduzido de casos, encontrando-se mais presente no sul do país, em particular no Algarve, do que nas restantes regiões. No caso das ETAR em que foi identificado tratamento terciário este corresponde, muitas vezes, apenas a remoção de organismos patogénicos em lagoas de maturação, ou a outros tratamentos de desinfecção final do efluente, mais do que à remoção de nutrientes.

Quanto ao tratamento de lamas de depuração (IO5), verifica-se que este está presente na maior parte dos casos, com diversos métodos de tratamento, passando-se o inverso com o tratamento de odores (IO6). O tratamento dos odores gerados nas ETAR é um aspecto ao qual tem sido dedicada pouca atenção, mesmo em zonas balneares, onde poderá constituir fonte de grande incómodo. De facto, na maior parte dos casos constatou-se a inexistência de sistemas específicos para esse fim. É, no entanto, a principal razão de descontentamento e de reclamações associadas à presença de ETAR, devendo este facto requerer futuramente maior atenção por parte das entidades gestoras, com instalação de sistemas de extracção e tratamento de gases nas zonas mais problemáticas (obra de entrada e tratamento de lamas, entre outras). O aproveitamento energético do biogás encontrava-se presente em algumas ETAR, associado a soluções de tratamento de lamas por digestão anaeróbia, registando-se a existência de diversas ETAR com unidades de co-geração.

Relativamente à existência de tratamento do efluente final por desinfecção (IO8), conclui-se que este está presente em poucas ETAR, encontrando-se mais presente na região sul que nas restantes. Em alguns casos é aplicada oxidação química com compostos de cloro em efluentes que não foram sujeitos previamente a tratamento secundário, devendo esta prática ser reequacionada, devido à formação de cloraminas e aos efeitos negativos que estas poderão ter na saúde pública.

Quanto aos aspectos relativos à amostragem de autocontrolo realizada pelas entidades gestoras das ETAR, verifica-se que existe amostragem de autocontrolo na maior parte das ETAR (IO7), mas que são muito poucos os casos em que é efectuado autocontrolo a parâmetros microbiológicos na descarga de ARU tratadas (IO9), apesar de as ETAR se localizarem em zonas onde os tipos de uso do meio receptor poderão ser afectados por contaminação dessa natureza. Este constitui também um domínio em que as entidades gestoras deverão desenvolver esforços.

De um modo geral, existem condições de amostragem à entrada e à saída das ETAR (IO12) e são seguidas boas práticas internacionais de laboratório a fim de reduzir ao mínimo a degradação das amostras entre a colheita e a análise (IO13).

Em alguns casos verificam-se problemas com a rede de drenagem (IO10), com níveis de execução e funcionamento pleno inadequados, particularmente nas ETAR da região do Porto e de Lisboa, ainda que, de acordo com a informação fornecida pelas entidades gestoras relativamente a 2003, seja pouco frequente a utilização dos descarregadores de tempestade (IO11). Estes aspectos são da maior relevância, dada a maior possibilidade de contaminação balnear em períodos de precipitação intensa, em sistemas em que não é feita a recolha e a separação dos caudais. Por outro lado, a ausência de separação de caudais interfere igualmente de modo negativo com a operação das infra-estruturas, face à maior imprevisibilidade dos caudais a tratar e das suas características, e ao arraste de quantidades consideráveis de areias para os sistemas durante os períodos balneares, responsáveis, muitas vezes, por avarias nos equipamentos electromecânicos. Reconhecendo as carências existentes neste domínio, o PEAASAR II (2007-2013) prevê a realização de investimentos importantes neste domínio.

Quanto à fase sólida, conclui-se que as lamas são objecto de quantificação (IO14), o mesmo não se passando, em muitos casos, com os restantes resíduos (IO15). As lamas são geralmente encaminhadas para destino final adequado (IO16), considerando-se como tal a valorização agrícola, a deposição em aterro, nas condições estipuladas para tal pela “Directiva Aterros”, e a compostagem ou co-compostagem com RSU. As lamas, são geralmente encaminhadas para valorização agrícola ou para deposição em aterro, tendo-se identificado um caso insistente ao longo do período em estudo em que as lamas são directamente depositadas no mar, sem qualquer tratamento prévio, o que naturalmente comporta riscos para a saúde pública e não constitui forma adequada de gestão deste

resíduo. São comuns situações de armazenamento de lamas em terrenos da ETAR, por vezes em situações ambientalmente inadequadas.

Quanto à quantidade de lamas geradas por volume de ARU tratadas (IO17), regista-se um bom comportamento das ETAR, com produções dentro do critério de bom desempenho e em torno do referencial da média de 5,24 kg/m³, com as excepções assinaladas das ETAR de FigueiraSP, QLago (com mau desempenho em 2003, mas com bom desempenho nos anos seguintes) e Magoito, com produções de lamas muito superiores ao referencial de desempenho.

Relativamente às características de qualidade das ARU tratadas descarregadas no meio receptor, conclui-se que os problemas relativamente ao parâmetro SST (IO18) são pontuais, havendo alguns casos em que ocorre melhoria de desempenho em dois anos consecutivos (ETAR RColaresS2 e Almogrove), dois casos em que o problema será mais persistente (ETAR Tavira e Altura), e três casos em que a qualidade se deteriorou no período em análise (ETAR Ferraria, Odeceixe e VNCacela).

Quanto ao parâmetro CBO₅ (IO19), verifica-se de um modo geral um bom nível de desempenho, com algumas excepções, ainda que se identifiquem igualmente melhorias de desempenho no período em análise (ETAR Peniche, RColaresS2 e Almogrove). As ETAR de Espinho, FozArelho, PBarcas, PDinheiro, RMoínhos, Companheira, Lagoa, GuiaAlbufeira, Tavira e Altura registam um mau desempenho.

Quanto ao parâmetro CQO (IO20), registam-se globalmente bons níveis de desempenho, devendo as ETAR de Nazaré, GuiaCascais, Alcântara, RMoínhos, VNMilfontes, Companheira, Lagoa, FaroNW, VNCacela e Altura merecer particular atenção dados os maus desempenhos obtidos no período em análise.

Relativamente aos parâmetros nutrientes, azoto e fósforo (IO21 e IO22), haverá que referir que existe alguma escassez de informação, e que a maior parte das ETAR não se encontra obrigada ao seu autocontrolo. Registam-se maus desempenhos nas ETAR de Farelho, Ferraria, QLago, Tavira, Cabanas e Altura.

Quanto ao parâmetro óleos e gorduras (IO23), não se registam globalmente problemas assinaláveis, com excepção das ETAR de GuiaCascais e VNMilfontes, que não cumprem o critério de desempenho.

No que respeita aos parâmetros microbiológicos, coliformes totais, coliformes fecais e estreptococos fecais (IO24, IO25 e IO26), não dispomos de critérios de desempenho estabelecidos, nem de muitos dados disponíveis, mas os resultados ilustrados nas figuras 6.41, 6.42 e 6.43, com valores médios nas descargas muito elevados, sugerem que esta matéria carece de mais atenção, quer ao nível da vigilância, quer ao nível da sua resolução, por instalação de unidades de tratamento por desinfecção,

para além da inactivação bacteriana que o próprio meio receptor poderá garantir, devendo as ETAR de Matosinhos, GuiaCascais, VNMilfontes, Ferreiras e Tavira ser merecedoras de particular atenção dados os resultados obtidos.

Relativamente às eficiências médias de remoção para os SST (IO27), regista-se mau desempenho num número considerável de ETAR, pelo que as entidades gestoras deverão reconhecer aqui uma oportunidade de melhoria. Já quanto às eficiências médias de remoção para a CBO₅ (IO28), regista-se mau desempenho apenas num caso (ETAR Quiaios). As eficiências médias de remoção para a CQO (IO29) são globalmente positivas, mas existem ainda bastantes casos em que tal não ocorre.

Relativamente ao azoto e ao fósforo total (IO30 e IO31) registam-se globalmente bons desempenhos, mais pelo facto de as descargas não ocorrerem em zonas classificadas como sensíveis, do que propriamente pelas eficiências de remoção. As excepções são a ETAR da FozArelho, com descarga na Lagoa de Óbidos, e diversas ETAR com descarga na Ria Formosa, classificada como zona sensível.

Para os indicadores “eficiência média de remoção” para os óleos e gorduras (IO32), CT (IO33), CF (IO34) e EF (IO35), não se estabeleceram critérios de desempenho, mas ainda assim deveremos ter em consideração os valores médios e extremos apresentados nos quadros 6.16 (primeira fase) e 6.17 (segunda fase). Assim, de acordo com os dados fornecidos pelas entidades gestoras (primeira fase), registaram-se eficiências médias de remoção de 97% para os CT, 99% para os CF e 97% para os EF. Já na segunda fase (visitas técnicas), obtiveram-se valores substancialmente inferiores, com eficiências médias de remoção de 83,3% para os CT, entre 60,7 e 90,4% para os CF e entre 35,0% e 98,8% para os EF, registando-se os valores mais baixos nas ETAR da GuiaCascais, Zambujeira, Odeceixe e Altura.

Analisando os indicadores “eficiência de remoção mínima” para os SST (IO36), para a CBO₅ (IO37) e para a CQO (IO38), predominam os casos em que não são respeitados os respectivos critérios de desempenho. Para o mesmo indicador para os parâmetros azoto total (IO39) e fósforo total (IO40), os problemas colocam-se essencialmente nas ETAR com descarga na Ria Formosa, não se colocando noutros locais pelas razões acima apontadas.

Relativamente aos indicadores “carga anual total removida” de SST (IO41), de CBO₅ (IO42), de CQO (IO43), de azoto total (IO44), de fósforo total (IO45), de óleos e gorduras (IO46), de CT (IO47), de CF (IO48) e de EF (IO49), não se estabeleceram quais critérios de desempenho, mais ainda assim dispõe-se de uma métrica que permite análises comparativas entre as diversas ETAR, ainda que os valores obtidos sejam muito diferentes.

Quanto ao “consumo de água por volume de ARU tratadas” (IO50), embora disponhamos de poucos dados, registou-se um consumo médio de 11,7 m³ de água consumida/m³ de ARU tratada, valor que se julga muito elevado. Ainda assim, obtiveram-se maus desempenhos nas ETAR de Antas, Apúlia e Magoito, com consumos muito superiores.

Quanto aos indicadores de eficiência energética do processo de tratamento, designadamente “consumo energético por volume de ARU tratadas” (IO51), “consumo energético por kg de SST removido” (IO52), “consumo energético por kg de CBO₅ removido” (IO53) e “consumo energético por kg de CQO removido” (IO54), obtiveram-se maus desempenhos nas ETAR de Antas, Marinhas, Gandra, Apúlia e Ericeira.

Quadro 6.35.
Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores operacionais.

Ordem	ETAR	Indicadores Operacionais																							
		IO1			IO2			IO3			IO4			IO5			IO6			IO7			IO8		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	Gelfa																								
2	Areosa																								
3	ZIVCastelo																								
4	Antas																								
5	Marinhas																								
6	Gandra																								
7	Apúlia																								
8	Matosinhos																								
9	Sobreiras																								
10	Gaia																								
11	Espinho																								
12	Esmoriz																								
13	SimriaCC																								
14	SimriaSJ																								
15	SimriaN																								
16	SimriaS																								
17	Tocha																								
18	Quaiões																								
19	FigueiraVV																								
20	FigueiraSP																								
21	Pedrogão																								
22	VieiraL																								
23	SPMoel																								
24	Nazaré																								
25	Fervença																								
26	SMPorto																								
27	FozArelho																								
28	CRainha																								
29	Peniche																								
30	ABaleia																								
31	Repontis																								
32	PBarcas																								
33	PDinheiro																								
34	Maceira																								
35	SantaCruz																								
36	Ericeira																								
37	Magoito																								
38	RColaresS1																								
39	RColaresS2																								
40	GuiaCascais																								
41	Alcântara																								
42	PCosta																								
43	Ferraria																								
44	Sesimbra																								
45	Setúbal																								
46	Fontainhas																								
47	Melides																								
48	SCacém																								
49	RMoinhos																								
50	VNMilfontes																								
51	Almograve																								
52	Zambujeira																								
53	Odeceixe																								
54	Aljezur																								
55	Burgau																								
56	Almadena																								
57	Lagos																								
58	Companheira																								
59	Carvoeiro																								
60	Mexilhoeira																								
61	Lagoa																								
62	ArmaçãoP																								
63	GuiaAlbufeira																								
64	Salgados																								
65	ValeFaro																								
66	Ferreiras																								
67	PConcelho																								
68	Vilamoura																								
69	VLobo																								
70	QLago																								
71	Loulé																								
72	FaroNW																								
73	FaroE																								
74	OlhãoW																								
75	OlhãoE																								
76	Fuseta																								
77	Tavira																								
78	Cabanas																								
79	VNCacela																								
80	Altura																								

(continua)

Quadro 6.35.
Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores operacionais.

Ordem	ETAR	Indicadores Operacionais																	
		IO9			IO10			IO11			IO12			IO13			IO14		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	Gelfa																		
2	Areosa																		
3	ZIVCastelo																		
4	Antas																		
5	Marinhas																		
6	Gandra																		
7	Apúlia																		
8	Matosinhos																		
9	Sobredas																		
10	Gaia																		
11	Espinho																		
12	Esmoriz																		
13	SimriaCC																		
14	SimriaSJ																		
15	SimriaN																		
16	SimriaS																		
17	Tocha																		
18	Quaias																		
19	FigueiraVV																		
20	FigueiraSP																		
21	Pedrogão																		
22	VieiraL																		
23	SPMoei																		
24	Nazaré																		
25	Fervença																		
26	SMPorto																		
27	FozArelho																		
28	CRainha																		
29	Peniche																		
30	ABaleia																		
31	Repontis																		
32	PBarcas																		
33	PDinheiro																		
34	Maceira																		
35	SantaCruz																		
36	Ericeira																		
37	Magoito																		
38	RColaresS1																		
39	RColaresS2																		
40	GuiaCascais																		
41	Alcântara																		
42	PCosta																		
43	Ferraria																		
44	Sesimbra																		
45	Setúbal																		
46	Fontainhas																		
47	Melides																		
48	SCacém																		
49	RMoinhos																		
50	VNMilfontes																		
51	Almograve																		
52	Zambujeira																		
53	Odeceixe																		
54	Aljezur																		
55	Burgau																		
56	Almadena																		
57	Lagos																		
58	Companheira																		
59	Carvoeiro																		
60	Mexilhoeira																		
61	Lagoa																		
62	ArmaçãoP																		
63	GuiaAlbufeira																		
64	Salgados																		
65	ValeFaro																		
66	Ferreiras																		
67	PConcelho																		
68	Vilamoura																		
69	VLobo																		
70	QLago																		
71	Loulé																		
72	FaroNW																		
73	FaroE																		
74	OlhãoW																		
75	OlhãoE																		
76	Fuseta																		
77	Tavira																		
78	Cabanas																		
79	VNCacela																		
80	Altura																		

(continua)

Quadro 6.35.
Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores operacionais.

Ordem	ETAR	Indicadores Operacionais																							
		IO17			IO18			IO19			IO20			IO21			IO22			IO23			IO24		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	Gelfa																								
2	Areosa																								
3	ZIVCastelo																								
4	Antas																								
5	Marinhas																								
6	Gandra																								
7	Apúlia																								
8	Matosinhos																								
9	Sobreiras																								
10	Gaia																								
11	Espinho																								
12	Esmoriz																								
13	SimriaCC																								
14	SimriaSJ																								
15	SimriaN																								
16	SimriaS																								
17	Tocha																								
18	Quaiões																								
19	FigueiraVV																								
20	FigueiraSP																								
21	Pedrógão																								
22	VieiraL																								
23	SPMoel																								
24	Nazaré																								
25	Fervença																								
26	SMPorto																								
27	FozArelho																								
28	CRainha																								
29	Peniche																								
30	ABaleia																								
31	Repontis																								
32	PBarcas																								
33	PDinheiro																								
34	Maceira																								
35	SantaCruz																								
36	Ericeira																								
37	Magoito																								
38	RColaresS1																								
39	RColaresS2																								
40	GuiaCascais																								
41	Alcântara																								
42	PCosta																								
43	Ferraria																								
44	Sesimbra																								
45	Setúbal																								
46	Fontainhas																								
47	Melides																								
48	SCacém																								
49	RMoinhos																								
50	VNIfontes																								
51	Almograve																								
52	Zambujeira																								
53	Odeceixe																								
54	Aljezur																								
55	Burgau																								
56	Almadena																								
57	Lagos																								
58	Companheira																								
59	Carvoeiro																								
60	Mexilhoeira																								
61	Lagoa																								
62	ArmaçãoP																								
63	GuiaAlbufeira																								
64	Salgados																								
65	ValeFaro																								
66	Ferreiras																								
67	PConcelho																								
68	Vilamoura																								
69	VLobo																								
70	QLago																								
71	Loulé																								
72	FaroNW																								
73	FaroE																								
74	OlhãoW																								
75	OlhãoE																								
76	Fuseta																								
77	Tavira																								
78	Cabanas																								
79	VNCacela																								
80	Altura																								

(continua)

Quadro 6.35.
Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores operacionais.

[illegible]

(continua)

Quadro 6.35.
Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores operacionais.

Ordem	ETAR	Indicadores Operacionais																							
		IO33			IO34			IO35			IO36			IO37			IO38			IO39			IO40		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	Gelfa																								
2	Areosa																								
3	ZIVCastelo																								
4	Antas																								
5	Marinhas																								
6	Gandra																								
7	Apúlia																								
8	Matosinhos																								
9	Sobreiras																								
10	Gaia																								
11	Espinho																								
12	Esmoriz																								
13	SimriaCC																								
14	SimriaSJ																								
15	SimriaN																								
16	SimriaS																								
17	Tocha																								
18	Quiaios																								
19	FigueiraVV																								
20	FigueiraSP																								
21	Pedrógão																								
22	VieiraL																								
23	SPMoeI																								
24	Nazaré																								
25	Fervença																								
26	SMPorto																								
27	FozArelho																								
28	CRainha																								
29	Peniche																								
30	ABaleia																								
31	Repontis																								
32	PBarcas																								
33	PDinheiro																								
34	Maceira																								
35	SantaCruz																								
36	Ericeira																								
37	Magoito																								
38	RColaresS1																								
39	RColaresS2																								
40	GuiaCascais																								
41	Alcântara																								
42	PCosta																								
43	Ferraria																								
44	Sesimbra																								
45	Setúbal																								
46	Fontinhas																								
47	Melides																								
48	SCacém																								
49	RMoinhos																								
50	VNMilfontes																								
51	Almograve																								
52	Zambujeira																								
53	Odeceixe																								
54	Aljezur																								
55	Burgau																								
56	Almadena																								
57	Lagos																								
58	Companheira																								
59	Carvoeiro																								
60	Mexilhoeira																								
61	Lagoa																								
62	ArmaçãoP																								
63	GuiaAlbufeira																								
64	Salgados																								
65	ValeFaro																								
66	Ferreiras																								
67	PConcelho																								
68	Vilamoura																								
69	VLobo																								
70	QLago																								
71	Loulé																								
72	FaroNW																								
73	FaroE																								
74	OlhãoW																								
75	OlhãoE																								
76	Fuseta																								
77	Tavira																								
78	Cabanas																								
79	VNCacela																								
80	Altura																								

(continua)

Quadro 6.35.
Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores operacionais.

[illegible]

(continua)

Quadro 6.35.

Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores operacionais.

Ordem	ETAR	Indicadores Operacionais																	
		IO49			IO50			IO51			IO52			IO53			IO54		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	Gelfa																		
2	Areosa																		
3	ZIVCastelo																		
4	Antas																		
5	Marinhas																		
6	Gandra																		
7	Apúlia																		
8	Matosinhos																		
9	Sobreiras																		
10	Gaia																		
11	Espinho																		
12	Esmoriz																		
13	SimriaCC																		
14	SimriaSJ																		
15	SimriaN																		
16	SimriaS																		
17	Tocha																		
18	Quaiões																		
19	FigueiraVV																		
20	FigueiraSP																		
21	Pedrogão																		
22	Vieiral																		
23	SPMoel																		
24	Nazaré																		
25	Fervença																		
26	SMPorto																		
27	FozArelho																		
28	CRainha																		
29	Peniche																		
30	ABaleia																		
31	Repontis																		
32	PBarcas																		
33	PDinheiro																		
34	Maceira																		
35	SantaCruz																		
36	Ericeira																		
37	Magoito																		
38	RColaresS1																		
39	RColaresS2																		
40	GuiaCascais																		
41	Alcântara																		
42	PCosta																		
43	Ferraria																		
44	Sesimbra																		
45	Setúbal																		
46	Fontainhas																		
47	Melides																		
48	SCacém																		
49	RMoinhos																		
50	VNMilfontes																		
51	Almograve																		
52	Zambujeira																		
53	Odeceixe																		
54	Aljezur																		
55	Burgau																		
56	Almadena																		
57	Lagos																		
58	Companheira																		
59	Carvoeiro																		
60	Mexilhoeira																		
61	Lagoa																		
62	ArmaçãoP																		
63	GuiaAlbufeira																		
64	Salgados																		
65	ValeFaro																		
66	Ferreiras																		
67	PConcelho																		
68	Vilamoura																		
69	VLobo																		
70	QLago																		
71	Loulé																		
72	FaroNW																		
73	FaroE																		
74	OlhãoW																		
75	OlhãoE																		
76	Fuseta																		
77	Tavira																		
78	Cabanas																		
79	VNCacela																		
80	Altura																		

6.4.2. Indicadores Infra-Estruturais

Apresenta-se no quadro 6.36 a síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores infra-estruturais propostos no capítulo V e aos resultados obtidos nas duas fases de recolha de informação (fase de inquérito e fase de visitas técnicas, com amostragem de controlo).

Relativamente ao indicador “utilização da população de projecto” (IIE1) verifica-se uma situação quase generalizada de desajuste entre a população servida e a população de projecto, a qual traduz mau desempenho ambiental, com duas ETAR muito sobrecarregadas em termos de população (ETAR de Ferraria e VNCacela) (figura 6.44), portanto subdimensionadas. No entanto, os maus desempenhos estão mais relacionados com sobredimensionamento, ainda que, caso se tivesse estabelecido um critério de desempenho menos rígido, se tivesse obtido um resultado sensivelmente mais favorável.

Também relativamente ao indicador “utilização do caudal de projecto” (IIE2) se verifica uma situação quase generalizada de desajuste entre o caudal efectivo e o caudal de projecto, a qual traduz mau desempenho ambiental, com três ETAR muito sobrecarregadas em termos de caudais recebidos (ETAR de FigueiraVV, RColaresS2 e VNCacela) (figura 6.45), portanto subdimensionadas.

Quanto ao indicador “estado de conservação da ETAR” (IIE3), obtiveram-se resultados globalmente positivos, ainda que melhores na faixa costeira norte, sendo excepções as ETAR de ABaleia, Ferraria, SCacém, RMoinhos, VNMilfontes, Odeceixe (com uma melhoria), Lagoa, ArmaçãoP, Vilamoura, FaroNW, OlhãoW, Tavira e Cabanas. Refira-se, no entanto, que não se encontra estabelecido um critério quantitativo relativo ao estado de conservação da ETAR, baseando-se o critério numa apreciação qualitativa que tem em conta o estado geral de conservação e manutenção da ETAR, designadamente o estado e manutenção dos órgãos de tratamento e dos espaços exteriores.

Quanto ao indicador “existência de geradores de emergência associados às estações elevatórias” (IIE4), concluiu-se que predomina o bom desempenho, ainda que existam bastantes casos em que há mau desempenho.

Quadro 6.36.
Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores infra-estruturais.

Ordem	ETAR	Indicadores Infra-estruturais											
		IIE1			IIE2			IIE3			IIE4		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	Gelfa												
2	Areosa												
3	ZIVCastelo												
4	Antas												
5	Marinhas												
6	Gandra												
7	Apúlia												
8	Matosinhos												
9	Sobreiras												
10	Gaia												
11	Espinho												
12	Esmoriz												
13	SimriaCC												
14	SimriaSJ												
15	SimriaN												
16	SimriaS												
17	Tocha												
18	Quaiões												
19	FigueiraVV												
20	FigueiraSP												
21	Pedrogão												
22	VieiraL												
23	SPMoel												
24	Nazare												
25	Fervença												
26	SMPorto												
27	FozArelho												
28	CRainha												
29	Peniche												
30	ABaleia												
31	Repontis												
32	PBarcas												
33	PDinheiro												
34	Maceira												
35	SantaCruz												
36	Ericeira												
37	Magoito												
38	RColaresS1												
39	RColaresS2												
40	GuiaCascais												
41	Alcântara												
42	PCosta												
43	Ferraria												
44	Sesimbra												
45	Setúbal												
46	Fontainhas												
47	Melides												
48	SCacém												
49	RMoinhos												
50	VNMilfontes												
51	Almograve												
52	Zambujeira												
53	Odeceixe												
54	Aljezur												
55	Burgau												
56	Almada												
57	Lagos												
58	Companheira												
59	Carvoeiro												
60	Mexilhoeira												
61	Lagoa												
62	ArmaçãoP												
63	GuiaAlbufeira												
64	Salgados												
65	ValeFaro												
66	Ferreiras												
67	PConcelho												
68	Vilamoura												
69	VLobo												
70	QLago												
71	Loulé												
72	FaroNW												
73	FaroE												
74	OlhãoW												
75	OlhãoE												
76	Fuseta												
77	Tavira												
78	Cabanas												
79	VNCacela												
80	Altura												

6.4.3. Indicadores de Qualidade de Serviço

Apresenta-se no quadro 6.37 a síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de qualidade de serviço propostos no capítulo V e aos resultados obtidos nas duas fases de recolha de informação (fase de inquérito e fase de visitas técnicas, com amostragem de controlo).

No que respeita ao indicador “existência de reclamações” (IQS1), a situação geral em termos de desempenho ambiental é bastante positiva, havendo apenas mau desempenho nos casos das ETAR de Sobreiras (2003), Magoito (em todo o período), SCacém (2005), RMoínhos (2004), Vilamoura (2003 e 2005), VLobo (2003) e VNCacela (2005). As reclamações relacionavam-se com diversos aspectos, designadamente com odores e contaminação do meio receptor.

Relativamente ao indicador “n.º de dias de interrupção no tratamento” (IQS2), e de acordo com as informações disponibilizadas pelas entidades gestoras, relativas a 2003, registou-se mau desempenho (interrupção superior a 5 dias no ano) apenas nas ETAR de CRainha, Alcântara e Tavira.

Quanto ao indicador “compatibilidade das características do efluente descarregado pela ETAR com a utilização do meio receptor para fins balneares” (IQS3), a maior parte das entidades gestoras preferiu não se pronunciar. No entanto, em três casos (ETAR de Espinho, Carvoeiro e ArmaçãoP) a entidade gestora reconheceu existir incompatibilidade, o mesmo não tendo acontecido nos casos restantes com resposta para este indicador.

Quadro 6.37.

Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de qualidade de serviço.

Ordem	ETAR	Indicadores de Qualidade de Serviço								
		IQS1			IQS2			IQS3		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	Gelfa									
2	Areosa									
3	ZIVCastelo									
4	Antas									
5	Marinhas									
6	Gandra									
7	Apúlia									
8	Matosinhos									
9	Sobreiras									
10	Gaia									
11	Espinho									
12	Esmoriz									
13	SimriaCC									
14	SimriaSJ									
15	SimriaN									
16	SimriaS									
17	Tocha									
18	Quaiões									
19	FigueiraVV									
20	FigueiraSP									
21	Pedrógão									
22	VieiraL									
23	SPMoel									
24	Nazaré									
25	Fervença									
26	SMPorto									
27	FozArelho									
28	CRainha									
29	Peniche									
30	ABaleia									
31	Repontis									
32	PBarcas									
33	PDinheiro									
34	Maceira									
35	SantaCruz									
36	Ericeira									
37	Magoito									
38	RColaresS1									
39	RColaresS2									
40	GuiaCascais									
41	Alcântara									
42	PCosta									
43	Ferraria									
44	Sesimbra									
45	Setúbal									
46	Fontainhas									
47	Melides									
48	SCacém									
49	RMoinhos									
50	VNMilfontes									
51	Almograve									
52	Zambujeira									
53	Odeceixe									
54	Aljezur									
55	Burgau									
56	Almadena									
57	Lagos									
58	Companheira									
59	Carvoeiro									
60	Mexilhoeira									
61	Lagoa									
62	ArmaçãoP									
63	GuiaAlbufeira									
64	Salgados									
65	ValeFaro									
66	Ferreiras									
67	PConcelho									
68	Vilamoura									
69	VLobo									
70	QLago									
71	Loulé									
72	FaroNW									
73	FaroE									
74	OlhãoW									
75	OlhãoE									
76	Fuseta									
77	Tavira									
78	Cabanas									
79	VNCacela									
80	Altura									

6.4.4. Indicadores de Recursos Humanos

Apresenta-se no quadro 6.38 a síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de recursos humanos propostos no capítulo V e aos resultados obtidos nas duas fases de recolha de informação (fase de inquérito e fase de visitas técnicas, com amostragem de controlo).

Relativamente ao indicador “n.º de trabalhadores por população servida com tratamento de ARU” (IRH1), verifica-se uma utilização eficiente dos recursos humanos na maior parte das ETAR, as quais obedecem ao critério de desempenho, com excepção das ETAR de ZIVCastelo, Antas, SimriaN (que entretanto melhorou), FozArelho, Repontis, PBarcas, PDinheiro, Magoito, RColaresS1, Melides e Almogrove, quase todas com gestão pública.

O indicador “n.º de trabalhadores por volume de ARU tratadas” (IRH2) apresenta melhores resultados, com menos casos de mau desempenho.

O indicador “período diário de funcionamento da ETAR com acompanhamento de operadores” (IRH3) apresenta globalmente um desempenho positivo, ainda que existam muitos casos de mau desempenho, e, portanto, um deficit de horas de acompanhamento das ETAR por operadores. Note-se que em algumas ETAR os operadores não estão presentes mais do que uma hora diária, o que poderá traduzir a baixa complexidade destes sistemas e a sua relativa autonomia de funcionamento, mas que poderá também traduzir escassez de recursos humanos ou gestão negligente destes sistemas.

Quanto ao indicador “habilitações literárias dos operadores” (IRH4) regista-se um desempenho positivo, ainda que existam muitos casos de mau desempenho. Existe uma diversidade considerável de situações, se bem que escasseiem os operadores com habilitações de nível superior, naturalmente ocupados com outro tipo de tarefas que não as de operação, designadamente tarefas técnicas e de gestão. De resto, é já muito comum a presença de operadores com formação de nível secundário. Subsistem ainda muitos casos em que os operadores têm apenas formação primária e preparatória, o que estará certamente relacionado com a faixa etária desses funcionários, com a idade avançada e a baixa complexidade de muitos sistemas e com o desempenho de tarefas indiferenciadas.

Quanto ao indicador “operadores com formação profissional específica” (IRH5) regista-se um nível médio de bom desempenho. O indicador “formação ambiental planeada” (IRH6), revelou níveis de desempenho algo melhores que os do indicador anterior, mas ainda assim carece de melhorias. De um modo geral, identifica-se a formação como um domínio em que existem carências significativas e simultaneamente oportunidades de melhoria para as entidades gestoras, as quais deverão empenhar

esforços neste domínio, quer na formação profissional específica em operação de ETAR, quer na formação geral no domínio do ambiente, em que deverão ser envolvidos todos os trabalhadores.

Quadro 6.38.

Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de recursos humanos.

Ordem	ETAR	Indicadores de Recursos Humanos																	
		IRH1			IRH2			IRH3			IRH4			IRH5			IRH6		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	Gelfa																		
2	Areosa																		
3	ZIVCastelo																		
4	Antas																		
5	Marinhas																		
6	Gandra																		
7	Apúlia																		
8	Matosinhos																		
9	Sobreiras																		
10	Gaia																		
11	Espinho																		
12	Esmoriz																		
13	SimriaCC																		
14	SimriaSJ																		
15	SimriaN																		
16	SimriaS																		
17	Tocha																		
18	Quaias																		
19	FigueiraVV																		
20	FigueiraSP																		
21	Pedrogão																		
22	Vieiral																		
23	SPMoel																		
24	Nazaré																		
25	Fervença																		
26	SMPorto																		
27	FozArelho																		
28	CRainha																		
29	Peniche																		
30	ABaleia																		
31	Repontis																		
32	PBarcas																		
33	PDinheiro																		
34	Maceira																		
35	SantaCruz																		
36	Ericeira																		
37	Magoito																		
38	RColaresS1																		
39	RColaresS2																		
40	GuiaCascais																		
41	Alcântara																		
42	PCosta																		
43	Ferraria																		
44	Sesimbra																		
45	Setúbal																		
46	Fontainhas																		
47	Melides																		
48	SCacém																		
49	RMoinhos																		
50	VNMIfontes																		
51	Almograve																		
52	Zambujeira																		
53	Odeceixe																		
54	Aljezur																		
55	Burgau																		
56	Almadena																		
57	Lagos																		
58	Companheira																		
59	Carvoeiro																		
60	Mexilhoeira																		
61	Lagoa																		
62	ArmaçãoP																		
63	GuiaAlbufeira																		
64	Salgados																		
65	ValeFaro																		
66	Ferreiras																		
67	PConcelho																		
68	Vilamoura																		
69	VLobo																		
70	QLago																		
71	Loulé																		
72	FaroNW																		
73	FaroE																		
74	OlhãoW																		
75	OlhãoE																		
76	Fuseta																		
77	Tavira																		
78	Cabanas																		
79	VNCacela																		
80	Altura																		

6.4.5. Indicadores Económico-Financeiros

Apresenta-se no quadro 6.39 a síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores económico-financeiros propostos no capítulo V e aos resultados obtidos nas duas fases de recolha de informação (fase de inquérito e fase de visitas técnicas, com amostragem de controlo).

Relativamente aos indicadores “custo anual por volume de ARU tratadas” (IEF1), com uma média de 0,21 €/m³, e “custo anual por habitante servido por tratamento de ARU” (IEF2), com uma média de 8,62 €/habitante, regista-se grande variedade de situações em termos de desempenho, não sendo possível identificar uma tendência clara, o mesmo se passando com os restantes indicadores, designadamente “custo anual de remoção por tonelada de SST removida” (IEF3), “custo anual de remoção por tonelada de CBO₅ removida” (IEF4), “custo anual de remoção por tonelada de CQO removida” (IEF5), “custo anual de remoção por tonelada de azoto total removida” (IEF6), “custo anual de remoção por tonelada de fósforo total removida” (IEF7) e “custo anual de remoção por tonelada de óleos e gorduras removida” (IEF8).

Quadro 6.39.

Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores económico-financeiros.

[illegible]

6.4.6. Indicadores de Conformidade Legal

Apresenta-se no quadro 6.40 a síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de conformidade legal propostos no capítulo V e aos resultados obtidos nas duas fases de recolha de informação (fase de inquérito e fase de visitas técnicas, com amostragem de controlo).

O indicador “licenciamento da descarga de ARU tratadas” (ICL1) apresentou mau desempenho em muitos casos, o que significa que essas ETAR não dispõem de licença de descarga, instrumento chave no qual são fixadas as condições a respeitar pela entidade gestora de cada ETAR e, em particular, as normas de qualidade a respeitar na descarga e as obrigações relativas à monitorização do meio receptor. A inexistência de licença de descarga contribui negativamente para um mau desempenho ambiental das infra-estruturas, pelo que existe aqui uma oportunidade de melhoria importante, desta vez a efectivar-se por acção das entidades licenciadoras.

O indicador “cumprimento integral das condições da licença de descarga” (ICL2), regista uma tendência maioritária de mau desempenho. De acordo com as informações prestadas pelas entidades gestoras é possível concluir que predominou o mau desempenho, ainda que em muitos casos não tenham sido fornecidos elementos de resposta a este indicador pela respectiva entidade gestora, pelo que se presume que a situação possa ser pior do que o cenário aqui esboçado. Quanto às condições da licença a que não foi dado cumprimento, as entidades gestoras identificaram, por ordem decrescente de importância, os valores limite de emissão, as percentagens mínimas de remoção, o n.º máximo de inconformidades, o n.º mínimo de amostragens, o plano de autocontrolo e outras exigências técnicas.

Quanto ao indicador “conformidade dos valores dos parâmetros de descarga com os respectivos VLE” (ICL3) registaram-se muitos casos de mau desempenho, de acordo com as informações fornecidas pelas entidades gestoras, o mesmo se passando com o indicador “cumprimento das eficiências mínimas de remoção” (ICL4), em que o nível de respostas foi muito baixo, e com os indicadores “percentagem de resultados obtidos que ultrapassam determinadas concentrações nas ARU tratadas” para os SST (ICL5), para a CBO₅ (ICL6), para a CQO (ICL7), para o azoto total (ICL8) e para o fósforo total (ICL9), sendo que nestes dois últimos casos existe uma tendência clara de mau desempenho.

Relativamente ao indicador “cumprimento do n.º mínimo de amostragens” (ICL10), registou-se um desempenho negativo, nos casos em que a entidade gestora comunicou informação.

O indicador “n.º de parâmetros não conforme” (ICL11), aplicado aos resultados das visitas técnicas, permitiu identificar uma situação diversificada, com melhores desempenhos na faixa costeira norte e piores resultados no sul.

Os indicadores “cumprimento do n.º máximo de valores não conformes aceitáveis” (ICL 12) e “cumprimento de outros requisitos técnicos estipulados na licença de descarga” (ICL14) registaram maus desempenhos, enquanto os indicadores “cumprimento do plano de autocontrolo estabelecido na licença de descarga” (ICL13), “comunicação periódica dos resultados analíticos à autoridade competente” (ICL15) e “comunicação de acidentes de exploração à autoridade competente” (ICL16) registaram, na maior parte dos casos, bom desempenho.

Relativamente ao indicador “amostras de autocontrolo compostas de 24 horas” (ICL17) regista-se globalmente um bom desempenho, com algumas exceções, o mesmo se passando com o indicador “satisfação pelo sistema de drenagem dos requisitos previstos na alínea A do Anexo I do D.L. 152/97” (ICL18), em que se regista um único caso de mau desempenho (ETAR ArmaçãoP).

No que respeita à fase sólida, o indicador “cumprimento das disposições legais relativas à valorização agrícola de lamas” (ICL19), apresenta um desempenho globalmente positivo, com poucas exceções, o mesmo se passando com o indicador “gestão adequada de resíduos” (ICL20). Já o indicador “cumprimento dos requisitos legais de transporte de resíduos” (ICL21) registou maior número de casos de mau desempenho.

Os indicadores específicos da utilização agrícola de lamas de depuração, designadamente “licenciamento para aplicação de lamas de depuração na agricultura” (ICL22), “autocontrolo às características das lamas de depuração para uso agrícola” (ICL23), “autocontrolo às características dos solos nos quais foram aplicadas as lamas” (ICL24), “envio do registo semestral das lamas à entidade competente” (ICL25) e “cumprimento dos valores-limite de concentração nas lamas destinadas a utilização agrícola para os parâmetros cádmio, cobre, níquel, chumbo, zinco, mercúrio e crómio” (ICL26), revelam uma tendência geral de bom desempenho, havendo, no entanto algumas exceções. Assim, deverão ser tidas em consideração as situações de mau desempenho registadas para o indicador ICL26 nas ETAR de ZIVCastelo (concentrações em excesso de zinco), Sobreiras (concentrações em excesso de crómio), Gaia (concentrações em excesso de crómio), FozArelho (concentrações em excesso de zinco) e CRainha (concentrações em excesso de zinco), devendo as entidades gestoras adoptar medidas para reduzir as concentrações destes metais pesados nas lamas ou encaminhá-las para destino final adequado, o qual em caso algum deverá ser a utilização agrícola.

Quanto ao indicador “n.º médio de inconformidades legais por visita técnica” (ICL27) registou-se um bom desempenho na generalidade das ETAR da faixa costeira norte, com algumas exceções (ETAR

de Matosinhos e FigueriraSP), enquanto na região sul ocorreram muitos casos de mau desempenho. Na maior parte dos casos foram accionados mecanismos sancionatórios pela Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território, pelo que o indicador “aplicação de mecanismos sancionatórios” (ICL28) revela um mau desempenho quase generalizado, o mesmo não se passando com o indicador “aplicação de mecanismos de advertência pré-sancionatórios” (ICL29), que revelou mau desempenho num único caso (ETAR RMoínhos).

Naturalmente que no domínio dos indicadores de conformidade legal existe uma vasta panóplia de situações que são passíveis de melhoria, como aqui ficou demonstrado, devendo as entidades gestoras reconhecer neste domínio uma oportunidade no sentido da melhoria contínua do desempenho ambiental das infra-estruturas por cuja gestão são responsáveis.

Quadro 6.40.

Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de conformidade legal.

[illegible]

(continua)

Quadro 6.40.

Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de conformidade legal.

Ordem	ETAR	Indicadores de Conformidade Legal																	
		ICL9			ICL10			ICL11			ICL12			ICL13			ICL14		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	Gelfa																		
2	Areosa																		
3	ZIVCastelo																		
4	Antas																		
5	Marinhas																		
6	Gandra																		
7	Apúlia																		
8	Matosinhos																		
9	Sobreiras																		
10	Gaia																		
11	Espinho																		
12	Esmoriz																		
13	SimriaCC																		
14	SimriaSJ																		
15	SimriaN																		
16	SimriaS																		
17	Tocha																		
18	Quiaios																		
19	FigueiraVV																		
20	FigueiraSP																		
21	Pedrógão																		
22	VieiraL																		
23	SPMoel																		
24	Nazaré																		
25	Fervença																		
26	SMPorto																		
27	FozArelho																		
28	CRainha																		
29	Peniche																		
30	ABaleia																		
31	Repontis																		
32	PBarcas																		
33	PDinheiro																		
34	Maceira																		
35	SantaCruz																		
36	Ericeira																		
37	Magoito																		
38	RColaresS1																		
39	RColaresS2																		
40	GuiaCascais																		
41	Alcântara																		
42	PCosta																		
43	Ferraria																		
44	Sesimbra																		
45	Setúbal																		
46	Fontainhas																		
47	Melides																		
48	SCacém																		
49	RMoinhos																		
50	VNMilfontes																		
51	Almograve																		
52	Zambujeira																		
53	Odeceixe																		
54	Aljezur																		
55	Burgau																		
56	Almadena																		
57	Lagos																		
58	Companheira																		
59	Carvoeiro																		
60	Mexilhoeira																		
61	Lagoa																		
62	ArmaçãoP																		
63	GuiaAlbufeira																		
64	Salgados																		
65	ValeFaro																		
66	Ferreiras																		
67	PConcelho																		
68	Vilamoura																		
69	VLobo																		
70	QLago																		
71	Loulé																		
72	FaroNW																		
73	FaroE																		
74	OlhãoW																		
75	OlhãoE																		
76	Fuseta																		
77	Tavira																		
78	Cabanas																		
79	VNCacela																		
80	Altura																		

(continua)

Quadro 6.40.

Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de conformidade legal.

[illegible]

(continua)

Quadro 6.40.

Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de conformidade legal.

Ordem	ETAR	Indicadores de Conformidade Legal													
		ICL25			ICL26			ICL27	ICL28			ICL29			
		2003	2004	2005	2003	2004	2005		2003	2004	2005	2003	2004	2005	
1	Gelfa														
2	Areosa														
3	ZIVCastelo														
4	Antas														
5	Marinhas														
6	Gandra														
7	Apúlia														
8	Matosinhos														
9	Sobreiras														
10	Gaia														
11	Espinho														
12	Esmoriz														
13	SimriaCC														
14	SimriaSJ														
15	SimriaN														
16	SimriaS														
17	Tocha														
18	Quiaios														
19	FigueiraVV														
20	FigueiraSP														
21	Pedrogão														
22	VieiraL														
23	SPMoel														
24	Nazaré														
25	Fervença														
26	SMPorto														
27	FozArelho														
28	CRainha														
29	Peniche														
30	ABaleia														
31	Repontis														
32	PBarcas														
33	PDinheiro														
34	Maceira														
35	SantaCruz														
36	Ericeira														
37	Magoito														
38	RColaresS1														
39	RColaresS2														
40	GuiaCascais														
41	Alcântara														
42	PCosta														
43	Ferraria														
44	Sesimbra														
45	Setúbal														
46	Fontainhas														
47	Melides														
48	SCacém														
49	RMoinhos														
50	VNMilfontes														
51	Almograve														
52	Zamujeira														
53	Odeceixe														
54	Aljezur														
55	Burgau														
56	Almadena														
57	Lagos														
58	Companheira														
59	Carvoeiro														
60	Mexilhoeira														
61	Lagoa														
62	ArmaçãoP														
63	GuiaAlbufeira														
64	Salgados														
65	ValeFaro														
66	Ferreiras														
67	PConcelho														
68	Vilamoura														
69	VLobo														
70	QLago														
71	Loulé														
72	FaroNW														
73	FaroE														
74	OlhãoW														
75	OlhãoE														
76	Fuseta														
77	Tavira														
78	Cabanas														
79	VNCacela														
80	Altura														

6.4.7. Indicadores de Implementação de Políticas e Programas

Apresenta-se no quadro 6.41 a síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de implementação de políticas e programas propostos no capítulo V e aos resultados obtidos nas duas fases de recolha de informação (fase de inquérito e fase de visitas técnicas, com amostragem de controlo).

O domínio da implementação de políticas e programas, como os domínios dos recursos humanos, económico-financeiro e de conformidade legal, traduz os esforços desenvolvidos pelas entidades gestoras para obter melhorias de desempenho ambiental das infra-estruturas por cuja gestão são responsáveis. Neste caso particular, debruça-se sobre a concepção de políticas e práticas programadas para a obtenção de melhorias de desempenho ambiental.

Pela análise dos resultados obtidos para os indicadores propostos, designadamente “programas próprios de monitorização do meio receptor” (IIPP1), “existência de equipamento de apoio e instalações laboratoriais para realização de autocontrolo” (IIPP2), “realização de auditorias ou diagnósticos ambientais” (IIPP3), “adopção de medidas internas para melhoria do desempenho ambiental” (IIPP4) e “implementação de sistemas de gestão ambiental” (IIPP5), em que predominam os maus desempenhos, sendo os bons desempenhos raras e louváveis exceções, facilmente se conclui que as entidades gestoras deverão desenvolver esforços neste domínio, o qual não poderá deixar de ser encarado como uma oportunidade de melhoria, inclusivamente no que respeita às repercussões que terá junto da opinião pública.

Quadro 6.41. Síntese do desempenho ambiental das diversas ETAR face aos indicadores de implementação de políticas e programas.

Ordem	ETAR	Indicadores de Implementação de Políticas e Programas														
		IIPP1			IIPP2			IIPP3			IIPP4			IIPP5		
		2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005	2003	2004	2005
1	Gelga															
2	Areosa															
3	ZIVCastelo															
4	Antas															
5	Marinhas															
6	Gandra															
7	Apúlia															
8	Matosinhos															
9	Sobreiras															
10	Gaia															
11	Espinho															
12	Esmoriz															
13	SimriaCC															
14	SimriaSJ															
15	SimriaN															
16	SimriaS															
17	Tocha															
18	Quilaios															
19	FigueiraVV															
20	FigueiraSP															
21	Pedrogão															
22	VieiraL															
23	SPMoel															
24	Nazaré															
25	Fervença															
26	SMPorto															
27	FozArelho															
28	CRainha															
29	Peniche															
30	ABaleia															
31	Repontis															
32	PBarcas															
33	PDinheiro															
34	Maceira															
35	SantaCruz															
36	Ericeira															
37	Magoito															
38	RColaresS1															
39	RColaresS2															
40	GuiaCascais															
41	Alcântara															
42	PCosta															
43	Ferraria															
44	Sesimbra															
45	Setúbal															
46	Fontainhas															
47	Melides															
48	SCacém															
49	RMoinhos															
50	VNMilfontes															
51	Almograve															
52	Zambujeira															
53	Odeceixe															
54	Aljezur															
55	Burgau															
56	Almadena															
57	Lagos															
58	Companheira															
59	Carvoeiro															
60	Mexilhoeira															
61	Lagoa															
62	ArmaçãoP															
63	GuiaAlbufeira															
64	Salgados															
65	ValeFaro															
66	Ferreiras															
67	PCancelho															
68	Vilamoura															
69	VLobo															
70	QLago															
71	Loulé															
72	FaroNW															
73	FaroE															
74	OlhãoW															
75	OlhãoE															
76	Fuseta															
77	Tavira															
78	Cabanas															
79	VNCacela															
80	Altura															

6.5. Indicadores do Estado do Ambiente ou de Condição Ambiental (IEA)

6.5.1. Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (IEA-IQMR)

No quadro 6.42 apresenta-se a classificação da qualidade da água balnear obtida nos anos 2003 a 2005 para cada praia, de acordo com a Directiva n.º 76/160/CEE do Conselho, de 8 de Dezembro, associando-se cada ETAR a um determinado conjunto de praias potencialmente afectadas pelo desempenho ambiental da ETAR e, em particular, pelas características das águas residuais urbanas por esta descarregadas no meio receptor.

Pretende-se avaliar a possibilidade de maus níveis de desempenho ambiental registados nas ETAR se traduzirem em más classificações da qualidade das águas balneares em praias na área de influência das ETAR, casos em que as entidades gestoras deverão adoptar medidas correctoras tendo em vista a melhoria do desempenho ambiental das ETAR e a redução do seu impacte ambiental no meio receptor.

Haverá que ter em consideração que em muitos casos estão presentes outras fontes de contaminação do meio receptor, para além das ETAR, incluindo fontes de contaminação de natureza difusa, bem como descargas de tempestade em situações de condições meteorológicas adversas, e que a resposta do meio receptor não será sempre a mesma, dependendo essencialmente do seu comportamento hidrodinâmico. Por outras palavras, nem sempre uma mesma pressão se traduz num mesmo impacte. Não se poderão avaliar os impactes previsíveis se, antes de mais, não estivermos na posse de todos os elementos sobre a totalidade das pressões existentes, aspectos que tornam a análise bastante complexa, e que afastam a possibilidade de se estabelecerem relações de causa-efeito.

Assim, será possível quanto muito, a partir da análise dos indicadores de desempenho ambiental recolher elementos indiciadores da possibilidade de indução de determinados comportamentos do meio receptor, os quais terão que ser sempre confirmados caso a caso.

O conhecimento da hidrodinâmica do meio receptor constitui um elemento determinante para compreensão dos processos em curso. Para tal, dispomos actualmente de ferramentas de modelação potentes que nos permitem conhecer a hidrodinâmica previsível e a sua evolução.

Haverá ainda que ter em consideração que os resultados de caracterização da qualidade das águas balneares só por acaso terão sido obtidos em momento coincidente com os de caracterização das descargas das ETAR, pelo que, quanto muito, poderão identificar-se nos resultados de caracterização das ETAR elementos que se enquadrem na tendência de qualidade das águas balneares, procurando associar causas e efeitos.

Assim, atendendo aos resultados relativos à classificação da qualidade das águas balneares, conforme quadro 6.42, bem como aos resultados dos indicadores de desempenho ambiental das ETAR, em particular os resultados obtidos para os indicadores IO24, IO25 e IO26 (figuras 6.41, 6.42 e 6.43 e quadro 6.35), mas tendo presentes os restantes resultados, será de concluir o seguinte:

- A má qualidade das águas balneares das praias de Lagoa (concelho de Póvoa de Varzim) e Árvore e Frente Urbana Norte (concelho de Vila do Conde), está relacionada com a descarga de ARU não tratadas dos concelhos de Póvoa de Varzim e Vila do Conde;
- A má qualidade das águas balneares das praias de Angeiras Norte e Matosinhos (concelho de Matosinhos) e Castelo do Queijo e Gondarém (concelho do Porto) estará muito provavelmente relacionada com o mau desempenho ambiental da ETAR de Matosinhos, apenas dotada de tratamento primário, ainda que com recurso a desinfecção por oxidação química, e, em particular, com as concentrações de contaminantes microbiológicos identificadas no âmbito da análise dos indicadores operacionais “concentração de coliformes totais nas ARU tratadas” (IO24), “concentração de coliformes fecais nas ARU tratadas” (IO25) e “concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas” (IO26). Haverá, no entanto, que ter em consideração que estas zonas balneares são igualmente afectadas por descargas de tempestade e fontes de contaminação pontual, bem como, sobretudo, pela influência do estuário do rio Douro e da actividade do Porto de Leixões.
- A má qualidade das águas balneares da praia de Foz do Arelho (concelho de Caldas da Rainha) estará muito provavelmente relacionada com o mau desempenho ambiental da ETAR de Foz do Arelho, embora existam igualmente fontes de contaminação difusa consideráveis. Embora não disponhamos de resultados relativos aos indicadores operacionais “concentração de coliformes totais nas ARU tratadas” (IO24), “concentração de coliformes fecais nas ARU tratadas” (IO25) e “concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas” (IO26), esta ETAR apresenta mau desempenho ambiental para os indicadores “concentração de CBO₅ nas ARU tratadas” (IO19), “concentração de azoto total nas ARU tratadas” (IO21), “concentração de fósforo total nas ARU tratadas” (IO22), bem como nos indicadores relativos à “eficiência de remoção média” para os parâmetros SST (IO27), CQO (IO29) e azoto total (IO30), bem como para os indicadores “eficiência de remoção mínima” para os parâmetros SST (IO36), CBO₅ (IO37) e CQO (IO38). Regista ainda mau desempenho para o indicador “existência de reclamações” (IQS1), bem como para os indicadores de conformidade legal ICL1, ICL2, ICL3, ICL6, ICL8, ICL9, ICL11, ICL21, ICL26, ICL27 e ICL28.

- A má qualidade das águas balneares da praia de S. Sebastião (concelho de Mafra) no ano de 2004 ter-se-á ficado a dever muito provavelmente a alguma ocorrência anómala na ETAR de Ericeira, ou poderá ter origem difusa (descargas da ribeira), dado que não dispomos de dados relativos às concentrações de contaminantes microbiológicos. De qualquer modo ter-se-á tratado de uma situação pontual, de imediato recuperada, que a não se repetir, não será merecedora de maior atenção. Haverá, no entanto, que ter em consideração que esta ETAR registou mau desempenho para os indicadores IO10, IO51, IO52, IO53, IO54, IE1, IE2, IRH5, ICL1, ICL8, ICL9, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5.
- A má qualidade das águas balneares da praia Morena (concelho de Almada) no ano de 2005 não parece estar associada a problemas de mau desempenho ambiental de ETAR, dado que se encontra localizada a distância considerável das ETAR mais próximas, estando muito provavelmente relacionada com problemas de contaminação difusa.
- A qualidade das águas balneares aceitável da praia de Albarquel (concelho de Setúbal, poderá estar relacionada com o desempenho ambiental da ETAR de Setúbal, mas, dado encontrarmos numa zona com inúmeras fontes de contaminação pontual e difusa, poderá ter outra origem. Ainda assim, há que ter em consideração que a ETAR de Setúbal registou mau desempenho para os indicadores IO16, IO36, IE1, IE2, IE4, IRH5, IEF1, IEF2, IEF3, IEF4, IEF5, IEF6, IEF7, IEF8, ICL1, ICL2, ICL3, ICL4, ICL10, ICL12, ICL13, ICL17, ICL21, ICL27, ICL28, IIPP1, IIPP3, IIPP4 e IIPP5.
- A má qualidade das águas balneares da praia de V. N. de Milfontes-Franquia (concelho de Odemira) estará muito provavelmente relacionada com o mau desempenho ambiental da ETAR de Vila Nova de Milfontes, apenas dotada de tratamento primário, e, em particular, com as concentrações de contaminantes microbiológicos identificadas no âmbito da análise dos indicadores operacionais “concentração de coliformes totais nas ARU tratadas” (IO24), “concentração de coliformes fecais nas ARU tratadas” (IO25) e “concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas” (IO26). Dever-se-á ainda ter em conta que esta ETAR registou mau desempenho para os indicadores IO3, IO4, IO6, IO7, IO8, IO9, IO15, IO16, IO20, IO23, IE2, IE3, IRH3, IRH4, IRH5, IRH6, ICL1, ICL11, ICL15, ICL20, ICL21, ICL25, ICL27, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5.
- A má qualidade das águas balneares da praia de Burgau (concelho de Vila do Bispo) estará muito provavelmente relacionada com o mau desempenho ambiental da ETAR de Burgau. Embora não disponhamos de resultados relativos aos indicadores operacionais “concentração de coliformes totais nas ARU tratadas” (IO24), “concentração de coliformes fecais nas ARU

tratadas” (IO25) e “concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas” (IO26), esta ETAR apresenta mau desempenho ambiental para os indicadores IO5, IO6, IO7, IO9, IO15, IE4, IRH6, ICL21, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5.

- A má qualidade das águas balneares da praia de Pintadinho (concelho de Lagoa) poderá estar relacionada com o mau desempenho ambiental das ETAR de Carvoeiro, Mexilhoeira da Carregação e Lagoa. Embora não disponhamos de resultados relativos aos indicadores operacionais “concentração de coliformes totais nas ARU tratadas” (IO24), “concentração de coliformes fecais nas ARU tratadas” (IO25) e “concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas” (IO26), estas ETAR apresentam mau desempenho ambiental respectivamente para os indicadores IO2, IO3, IO4, IO5, IO7, IO8, IO9, IQS3, IRH5, IRH6, ICL1, ICL21, ICL27, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5, para a ETAR de Carvoeiro, IO4, IO6, IO9, IE1, IRH6, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5, para a ETAR de Mexilhoeira da Carregação, e IO4, IO6, IO9, IO19, IO20, IE3, IE4, ICL11, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5, para a ETAR de Lagoa.
- A má qualidade das águas balneares da praia de Barcos/Armação de Pêra Nascente (concelho de Silves) poderá estar relacionada com o mau desempenho ambiental da ETAR de Armação de Pêra. Embora não disponhamos de resultados relativos aos indicadores operacionais “concentração de coliformes totais nas ARU tratadas” (IO24), “concentração de coliformes fecais nas ARU tratadas” (IO25) e “concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas” (IO26), estas ETAR apresenta mau desempenho ambiental para os indicadores IO4, IO6, IO8, IO9, IO15, IO27, IO29, IO36, IO37, IO38, IE1, IE3, IQS3, IRH3, IRH5, IRH6, ICL2, ICL4, ICL5, ICL6, ICL7, ICL8, ICL9, ICL11, ICL17, ICL18, ICL24, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5.
- A má qualidade das águas balneares das praias de Pescadores e Albufeira-Inatel (concelho de Albufeira) poderá estar relacionada com o mau desempenho ambiental das ETAR de Guia-Albufeira, Salgados, Vale de Faro, Ferreiras e Pinhal do Concelho. Relativamente à ETAR de Ferreiras haverá que ter em conta as concentrações de contaminantes microbiológicos identificadas no âmbito da análise dos indicadores operacionais “concentração de coliformes totais nas ARU tratadas” (IO24), “concentração de coliformes fecais nas ARU tratadas” (IO25) e “concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas” (IO26), bem como os maus desempenhos ambientais relativamente aos indicadores IO6, IO15, IO36, IO38, IE1, IE2, ICL1, ICL8, ICL9, ICL11, ICL17, ICL27, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5. Relativamente às restantes ETAR, e embora não disponhamos de resultados relativos aos indicadores operacionais “concentração de coliformes totais nas ARU tratadas” (IO24), “concentração de

coliformes fecais nas ARU tratadas” (IO25) e “concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas” (IO26), há que atender a que estas ETAR apresentam mau desempenho ambiental respectivamente para os indicadores IO4, IO6, IO8, IO9, IO19, IO27, IO29, IE4, IRH4, IRH6, ICL5, ICL6, ICL7, ICL8, ICL9, ICL11, ICL17, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5, para a ETAR de Guia-Albufeira, IO2, IO3, IO4, IO5, IO6, IO9, ICL1, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5, para a ETAR de Salgados, IO31, IO36, IE1, IE2, IEF6, IEF7, ICL8, ICL9, ICL17, IIPP1, IIPP2, IIPP3 e IIPP5, para a ETAR de Vale Faro, e IO6, IO15, IO27, IO36, IO38, IE1, IRH4, ICL1, ICL6, ICL7, ICL8, ICL9, ICL17, ICL21, ICL27, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5, para a ETAR de Pinhal do Concelho.

- A má qualidade das águas balneares da praia dos Tesos (concelho de Olhão) estará muito provavelmente relacionada com o mau desempenho ambiental da ETAR da Fuseta. Embora não disponhamos de resultados relativos aos indicadores operacionais “concentração de coliformes totais nas ARU tratadas” (IO24), “concentração de coliformes fecais nas ARU tratadas” (IO25) e “concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas” (IO26), esta ETAR apresenta mau desempenho ambiental para os indicadores IO1, IO2, IO4, IO6, IO9, IO15, IE1, IE4, IRH6, ICL1, ICL16, ICL19, ICL21, ICL27, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5.
- A má qualidade das águas balneares da praia de Forte da Barra (concelho de Tavira) estará muito provavelmente relacionada com o mau desempenho ambiental da ETAR de Tavira, atendendo às concentrações de contaminantes microbiológicos identificadas no âmbito da análise dos indicadores operacionais “concentração de coliformes totais nas ARU tratadas” (IO24), “concentração de coliformes fecais nas ARU tratadas” (IO25) e “concentração de estreptococos fecais nas ARU tratadas” (IO26), bem como os maus desempenhos ambientais relativamente aos indicadores IO6, IO8, IO11, IO15, IO16, IO18, IO19, IO21, IO22, IO27, IO29, IE1, IE2, IE3, IE4, IQS2, IRH3, IRH4, IRH6, ICL1, ICL2, ICL3, ICL5, ICL6, ICL7, ICL11, ICL13, ICL16, ICL17, ICL21, ICL22, ICL23, ICL24, ICL25, ICL27, ICL28, IIPP1, IIPP2, IIPP3, IIPP4 e IIPP5.
- A má qualidade das águas balneares da praia da Lota (concelho de Vila Real de Santo António), está relacionada com a descarga de ARU não tratadas concelho de Vila Real de Santo António.
- Todos estes possíveis processos de contaminação deverão ser melhor esclarecidos, em particular com o estudo das hidrodinâmicas locais e com uma análise mais particularizada do desempenho ambiental de cada uma das ETAR que potencialmente constituem a fonte de

poluição em cada caso, bem como de outras potenciais fontes de contaminação pontual ou difusa.

Quadro 6.42. Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (classificação das águas balneares) e ETAR com descarga na área de influência.

Região	Concelho	Zona balnear	Classificação Águas Balneares			ETAR com Descarga Localizada na Zona
			2003	2004	2005	
Norte	Caminha	Vila Praia de Âncora	Boa	Boa	Aceitável	Gelfa-Vila Praia de Âncora
		Caminha	Boa	Aceitável	Boa	
		Moledo	Boa	Boa	Boa	
		Forte do Cão	Boa	Boa	Boa	
	Viana do Castelo	Afife	Boa	Boa	Boa	Areosa-Cidade e Zona Industrial de Viana do Castelo
		Amorosa	Boa	Boa	Boa	
		Cabedelo	Boa	Boa	Boa	
		Carreço	Boa	Boa	Boa	
		Castelo de Neiva	Boa	Boa	Boa	
		Norte	Boa	Boa	Aceitável	
		Arda	Boa	Boa	Boa	
		Paçô	Boa	Boa	Boa	
		Ínsua	Boa	Boa	Boa	
	Esposende	Antas	Boa	Boa	Boa	Antas-Guilheta, Marinhas, Gandra-Esposende e Apúlia
		Apúlia	Boa	Boa	Boa	
		Fão-Ofir	Boa	Boa	Boa	
		Marinhas-Cepães	Boa	Boa	Aceitável	
		S. Bartolomeu do Mar	Boa	Boa	Aceitável	
		Suave Mar	Boa	Boa	Boa	
	Póvoa de Varzim	Belinho	Boa	Boa	Boa	Descarga de ARU Sem Tratamento
		Lagoa			Interdita temp.	
		Aguçadoura/Paimó	Boa	Boa	Boa	
		A ver o mar Norte/Quião	Boa	Boa	Boa	
		Zona Urbana-Norte	Boa	Boa	Aceitável	
		Fragosa	Boa	Boa	Boa	
		Codexeira		Boa	Boa	
	Vila do Conde	Barranha		Boa	Boa	
		Árvore			Interdita temp.	
		Labruge	Boa	Boa	Boa	
		Mindelo	Aceitável	Boa	Boa	
		Vila Chã	Aceitável	Boa	Aceitável	
	Matosinhos	Frete Urbana-Norte	Aceitável	Aceitável	Má	
		Frete Urbana-Sul	Aceitável	Aceitável	Aceitável	
		Pedras do Corgo	Aceitável	Boa	Boa	
		Memória	Aceitável	Aceitável	Boa	
		Leça da Palmeira	Aceitável	Aceitável	Aceitável	
		Marreco	Aceitável	Aceitável	Boa	
		Aterro	Aceitável	Aceitável	Boa	
		Cabo do Mundo	Aceitável	Aceitável	Boa	
		Angeiras Norte	Má	Má	Má	
		Angeiras Sul	Aceitável	Aceitável	Aceitável	
		Quebrada	Aceitável	Boa	Boa	
		Agudela	Aceitável	Boa	Boa	
	Porto	Funtão	Aceitável	Aceitável	Boa	Matosinhos e Sobreiras
		Matosinhos	Má	Má	Má	
	Vila Nova de Gaia	Castelo do Queijo			Interdita temp.	Matosinhos e Sobreiras
		Gondarém	Aceitável	Aceitável	Má	
		Aguda	Boa	Boa	Boa	Gaia Litoral-Madalena
		Granja	Boa	Boa	Boa	
		Lavadores	Boa	Aceitável	Boa	
		Madalena-Norte	Boa	Boa	Boa	
		Miramar	Boa	Aceitável	Boa	
		Salgueiros	Boa	Boa	Boa	
		Valadares-Sul	Boa	Aceitável	Boa	
		Francelos	Boa	Boa	Boa	
		Canide-Norte	Boa	Aceitável	Boa	
		Madalena-Sul	Boa	Boa	Boa	
		Valadares-Norte	Boa	Boa	Boa	
		Francemar	Boa	Aceitável	Boa	
		Sãozinha	Boa	Boa	Boa	
		Sr. da Pedra	Boa	Boa	Boa	
		Mar e Sol	Boa	Boa	Boa	
		Canide-Sul	Boa	Boa	Boa	
		Dunas Mar	Boa	Boa	Boa	
		S. Felix da Marinha	Boa	Aceitável	Boa	
		Marbelo	Boa	Boa	Boa	
	Espinho	Baia	Boa	Boa	Boa	Espinho-Paramos
		Paramos	Boa	Boa	Boa	
		Silvalde	Boa	Boa	Boa	
		Frete Azul	Boa	Boa	Aceitável	
		Seca	Aceitável	Aceitável	Aceitável	
		Rua 37	Boa	Boa	Boa	

(continua)

Quadro 6.42. Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (classificação das águas balneares) e ETAR com descarga na área de influência.

Região	Concelho	Zona balnear	Classificação Águas Balneares			ETAR com Descarga Localizada na Zona
			2003	2004	2005	
Centro	Ovar	Cortegaça	Aceitável	Boa	Boa	Esmoriz-Cortegaça
		Esmoriz	Aceitável	Boa	Boa	
		Furadouro	Boa	Boa	Boa	
		Araíno	Aceitável	Aceitável	Boa	
		Marreta	Boa	Boa	Boa	
	Murtosa	Torreira	Boa	Boa	Boa	Simria (Emissário), Simria S. Jacinto, Simria Norte e Simria Sul
		Monte Branco	Boa	Boa	Boa	
	Aveiro	São Jacinto	Boa	Boa	Boa	
	Ílhavo	Barra	Boa	Boa	Boa	
		Costa Nova	Boa	Boa	Boa	
		Biarritz-ria	Aceitável	Aceitável	Boa	
	Vagos	Vagueira	Boa	Boa	Boa	
		Ponte Vagueira	Aceitável	Aceitável	Boa	
	Mira	Mira	Boa	Boa	Boa	-
	Cantanhede	Tocha	Boa	Boa	Boa	Praia da Tocha
	Figueira da Foz	Buarcos	Boa	Boa	Boa	Praia de Quiaios, Figueira da Foz-Zona Urbana Vila Verde e Figueira da Foz-São Pedro
		Cabedelo	Boa	Boa	Boa	
		Costa de Lavos	Boa	Boa	Boa	
		Cova Gala	Boa	Boa	Boa	
		Relógio	Boa	Boa	Boa	
		Murtinheira	Boa	Boa	Boa	
		Quiaios	Boa	Boa	Boa	
		Molhe Norte	Boa	Boa	Boa	
		Alto do Viso	Boa	Boa	Boa	
		Leirosa	Boa	Boa	Boa	
	Pombal	Osso da Baleia	Boa	Boa	Boa	-
	Leiria	Pedrogão-Centro	Boa	Boa	Boa	Praia de Pedrogão
		Pedrogão-Sul	Boa	Boa	Boa	
	Marinha Grande	S. Pedro de Moel	Boa	Boa	Boa	Praia de Vieira de Leiria e São Pedro de Moel
		Vieira	Aceitável	Aceitável	Boa	
		Pedras Negras	Boa	Boa	Boa	
		Praia Velha	Boa	Boa	Boa	
Lisboa e Vale do Tejo	Nazaré	Nazaré	Boa	Boa	Boa	Nazaré
		Salgado	Boa	Boa	Boa	
	Alcobaça	Paredes de Vitória	Boa	Aceitável	Aceitável	Fervença-Alcobaça e São Martinho do Porto
		S. Martinho do Porto	Boa	Boa	Boa	
		Polvoeira	Boa	Boa	Boa	
		Pedra do Ouro	Boa	Boa	Boa	
		Água de Madeiros	Boa	Boa	Boa	
		Légua	Boa	Boa	Boa	
	Caldas da Rainha	Foz do Arelho-mar	Boa	Boa	Boa	Foz do Arelho e Caldas da Rainha
		Foz do Arelho-Lagoa	Boa	Boa	Má	
		Foz do Arelho-Aberta	Boa	Boa	Boa	
	Óbidos	Bom Sucesso			Boa	-
	Peniche	Baleal	Boa	Boa	Boa	Peniche e Atouguia da Baleia
		Consolação	Boa	Boa	Boa	
		Cova da Alfaroa	Boa	Boa	Boa	
		Medão-Supertubos	Boa	Aceitável	Boa	
		S. Bernardino	Boa	Boa	Boa	
		Berlenga	Boa	Aceitável	Aceitável	
		Gamboa	Boa	Boa	Boa	
		Baleal-Sul	Boa	Boa	Boa	
	Lourinhã	Areia Branca	Boa	Boa	Boa	Repontis, Porto das Barca e Porto Dinheiro
		Porto Dinheiro	Boa	Boa	Boa	
		Porto das Barcas	Boa	Aceitável	Boa	
		Paimogo	Boa	Boa	Boa	
		Vale Mitão	Boa	Boa	Boa	
		Areal Sul	Boa	Boa	Boa	
		Peralta		Boa	Boa	
	Torres Vedras	Física-Sta Cruz	Boa	Boa	Boa	Maceira e Santa Cruz-Silveira
		Santa Rita	Boa	Boa	Boa	
		Azul	Boa	Boa	Boa	
		Amanhã	Boa	Boa	Boa	
		Miranle	Boa	Boa	Boa	
		Pisões-Sta Cruz	Boa	Boa	Boa	
		Sta Cruz-Centro	Boa	Boa	Boa	
		Sta Rita-Sul	Boa	Boa	Boa	
		Formosa	Boa	Boa	Boa	
		Navio		Boa	Boa	
		Santa Helena		Aceitável	Boa	

(continua)

Quadro 6.42. Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (classificação das águas balneares) e ETAR com descarga na área de influência.

Região	Concelho	Zona balnear	Classificação Águas Balneares			ETAR com Descarga Localizada na Zona
			2003	2004	2005	
Lisboa e Vale do Tejo	Mafra	Calada	Boa	Boa	Boa	Ericeira
		S. Sebastião	Boa	Má	Boa	
		Ribeira d'Ilhas	Boa	Boa	Boa	
		S. Lourenço	Boa	Aceitável	Boa	
		Algodio		Aceitável	Aceitável	
		Baleia		Aceitável	Boa	
		Foz do Lizandro		Boa	Boa	
	Sintra	Adraga	Boa	Boa	Boa	Magoito, Ribeira de Colares (Sistema 1) e Ribeira de Colares (Sistema 2)
		Magoito	Boa	Boa	Boa	
		S. Julião	Boa	Boa	Boa	
		Grande	Boa	Boa	Boa	
		Maças	Aceitável	Boa	Boa	
		Pequena				
	Cascais	Azarujinha	Boa	Boa	Boa	Guia-Cascais, Alcântara e Portinho da Costa
		Carcavelos	Boa	Boa	Aceitável	
		Conceição	Boa	Aceitável	Aceitável	
		Moitas	Boa	Boa	Boa	
		Guincho	Boa	Boa	Boa	
		Abano	Boa	Boa	Boa	
		Parede	Boa	Boa	Boa	
		Cresmina	Boa	Boa	Boa	
		Poça	Boa	Boa	Boa	
		S. Pedro do Estoril	Boa	Boa	Boa	
		Tamariz	Boa	Boa	Boa	
		Rainha			Interdita temp.	
		Bafureira	Boa	Boa	Boa	
		Avencas	Boa	Boa	Boa	
		Duquesa	Boa	Aceitável	Aceitável	
	Oeiras	Torre	Aceitável	Aceitável	Aceitável	Alcântara, Portinho da Costa e Ferraria-Carrasqueira
	Almada	S. João da Caparica	Boa	Boa	Boa	
		Fonte da Telha	Boa	Boa	Boa	
		Morena (Medos)	Boa	Boa	Má	
		Saúde (Terras da Costa)	Boa	Boa	Boa	
		Castelo (Acácias)	Boa	Boa	Boa	
		Praia do CDS (Vila da Costa)	Boa	Boa	Boa	
		Cova do Vapor (Albatroz)	Boa	Boa	Boa	
		S. João da Caparica-Sul	Boa			
		Mata (Terras da Costa-Sul)	Boa	Boa	Boa	
		Riviera (Acácias Norte)	Boa	Boa	Boa	
		Rei (Acácias Sul)	Boa	Boa	Boa	
		Infante (Medos Sul)	Boa	Boa	Boa	
		Cabana do Pescador		Boa	Boa	
		Praia Nova		Boa	Boa	
		Sereia		Boa	Boa	
		Bela Vista		Boa	Boa	
		Tarquínio/Paraíso		Boa	Boa	
		Rainha		Boa	Boa	
	Sesimbra	Califórnia	Boa	Boa	Boa	Sesimbra
		Moínho de Baixo-Meco	Boa	Boa	Boa	
		Ouro	Boa	Boa	Boa	
		Bicas	Boa	Boa	Boa	
		Lagoa de Albufeira (Nova)	Boa	Boa	Boa	
	Setúbal	Figueirinha	Boa	Boa	Interdita temp.	Setúbal
		Galapinhos		Boa	Boa	
		Galapos	Boa	Boa	Boa	
		Portinho da Arrábida	Boa	Boa	Boa	
		Albarquel	Aceitável	Aceitável	Aceitável	
Alentejo	Grândola	Carvalhal	Boa	Boa	Boa	Fontainha e Melides
		Comporta	Boa	Boa	Boa	
		Tróia-Bico das Lulas	Boa	Boa	Boa	
		Tróia-Galé	Boa	Boa	Boa	
		Tróia-Mar	Boa	Boa	Boa	
		Galé-Fontainhas	Boa	Boa	Boa	
		Atlântica	Boa	Boa	Boa	
		Melides	Boa	Boa	Boa	
		Tróia-Rio	Boa	Boa	Boa	
		Aberta Nova	Boa	Boa	Boa	
		Pego	Boa	Boa	Boa	

(continua)

Quadro 6.42. Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (classificação das águas balneares) e ETAR com descarga na área de influência.

Região	Concelho	Zona balnear	Classificação Águas Balneares			ETAR com Descarga Localizada na Zona
			2003	2004	2005	
Alentejo	Santiago do Cacém	Fonte do Cortiço	Boa	Boa	Boa	Santiago do Cacém
		Costa de Santo André	Boa	Boa	Boa	
		Lagoa de Sto André	Aceitável	Aceitável	Boa	
		Areias Brancas				
		Monte Velho				
	Sines	Grande de Porto Covo	Boa	Boa	Boa	Ribeira de Moinhos
		Ilha do Pessegueiro	Boa	Boa	Boa	
		S. Torpes	Boa	Boa	Boa	
		Morgavél	Boa	Boa	Boa	
		Vasco da Gama	Boa	Boa	Boa	
		Samouqueira		Boa	Boa	
		Vieirinha		Boa	Boa	
	Odemira	Almograve	Boa	Boa	Boa	Vila Nova de Milfontes, Almograve e Zambujeira
		V.N Milfontes-Furnas	Boa	Aceitável	Boa	
		V.N Milfontes-Farol	Boa	Aceitável	Boa	
		V.N Milfontes-Franquia	Boa	Má	Aceitável	
		Zambujeira do Mar	Aceitável	Boa	Boa	
		V.N Milfontes-Vila Formosa				
		Odeceixe-Baiona				
		Odeceixe-Rio				
		Malhão			Boa	
Algarve	Aljezur	Arrifana	Boa	Boa	Boa	Odeceixe e Aljezur
		Monte Clérigo	Boa	Boa	Boa	
		Amado	Boa	Boa	Boa	
		Amoreira-mar	Boa	Boa	Boa	
		Bordeira	Boa	Boa	Boa	
		Amoreira-rio	Boa	Boa	Boa	
		Odeceixe-mar	Boa	Boa	Boa	
		Vale dos Homens	Boa	Boa	Boa	
	Vila do Bispo	Burgau	Má	Má	Boa	Burgau
		Beliche	Boa	Boa	Boa	
		Mareta	Boa	Boa	Boa	
		Martínhal	Boa	Boa	Boa	
		Castelejo	Boa	Boa	Boa	
		Cordoama	Boa	Boa	Boa	
		Ingrina	Boa	Boa	Boa	
		Salema	Boa	Boa	Boa	
		Tonel	Boa	Boa	Boa	
		Zavial	Boa	Boa	Boa	
		Almadena-Cabanas Velhas	Boa	Boa	Boa	
		Boca do Rio	Boa	Boa	Boa	
		Figueira	Boa	Boa	Boa	
	Lagos	D. Ana	Boa	Boa	Boa	Almádena e Lagos
		Luz	Boa	Boa	Boa	
		Meia Praia	Boa	Boa	Boa	
		Porto de Mós	Boa	Boa	Boa	
		Batata	Boa	Aceitável	Boa	
		Cais da Solaria				
	Portimão	Alvor	Boa	Boa	Boa	Companheira
		Barranco das Canas	Boa	Boa	Boa	
		Três Castelos	Boa	Boa	Boa	
		Três Irmãos-Alvor Nascente	Boa	Boa	Boa	
		Rocha	Boa	Boa	Boa	
		Prainha	Boa	Boa	Boa	
		Vau	Boa	Boa	Boa	
		Carianos	Boa	Boa	Boa	
	Lagoa	Benagil	Boa	Boa	Boa	Carvoeiro, Mexilhoeira da Carregação e Lagoa
		Marinha	Boa	Boa	Boa	
		Sra da Rocha	Boa	Boa	Boa	
		Vale de Centeanes	Boa	Boa	Boa	
		Carvoeiro	Boa	Boa	Boa	
		Ferragudo	Boa	Aceitável	Boa	
		Caneiros	Boa	Boa	Boa	
		Carvalho	Boa	Boa	Boa	
		Cova Redonda	Boa	Boa	Boa	
		Pintadinho	Boa	Má	Boa	
		Angrinha				

(continua)

Quadro 6.42. Indicadores de Qualidade do Meio Receptor (classificação das águas balneares) e ETAR com descarga na área de influência.

Região	Concelho	Zona balnear	Classificação Águas Balneares			ETAR com Descarga Localizada na Zona
			2003	2004	2005	
	Silves	Armação de Pêra	Boa	Boa	Boa	Armação de Pêra
		Barcos/Armação Pêra Nascente	Boa	Má	Boa	
		Grande Poente	Boa	Boa	Boa	
	Albufeira	Alemães	Boa	Boa	Boa	Guia-Albufeira, Salgados, Vale de Faro, Ferreiras e Pinhal do Concelho
		Aveiros	Boa	Boa	Boa	
		Galé-leste	Boa	Boa	Boa	
		Falésia	Boa	Boa	Boa	
		Maria Luísa	Boa	Boa	Boa	
		Oura	Boa	Boa	Boa	
		Rocha Baixinha-Nascente	Boa	Boa	Boa	
		Olhos d' Água	Aceitável	Boa	Boa	
		S. Rafael	Boa	Boa	Boa	
		Pescadores	Má	Boa	Boa	
		Santa Eulália	Boa	Boa	Boa	
		Peneco/Túnel	Boa	Boa	Boa	
		Albufeira-Inatel	Má	Aceitável	Aceitável	
		Galé-Oeste	Boa	Boa	Boa	
		Belharucas	Boa	Boa	Boa	
		Coelha	Boa	Boa	Boa	
		Rocha Baixinha-Poente	Boa	Boa	Boa	
		Evaristo	Boa	Boa	Boa	
		Salgados	Boa	Boa	Boa	
		Arrifes	Boa	Boa	Boa	
		Castelo	Boa	Boa	Boa	
		Baleeira				
		Manuel Lourenço-Galé	Boa	Boa	Boa	
		Rocha Baixinha	Boa	Boa	Boa	
		Oura-Leste	Aceitável	Boa	Boa	
	Loulé	Ancão	Boa	Boa	Boa	Vilamoura, Vale do Lobo, Quinta do Lago e Loulé
		Garrão	Boa	Boa	Boa	
		Quarteira	Boa	Boa	Boa	
		Quinta do Lago	Boa	Boa	Boa	
		Vale de Lobo	Boa	Boa	Boa	
		Vilamoura	Boa	Boa	Aceitável	
		Trafal-CP-mar	Boa	Boa	Boa	
		Duna	Boa	Boa	Boa	
		Trafal	Boa	Boa	Boa	
	Faro	Faro-mar	Boa	Boa	Boa	Faro Noroeste e Faro Nascente
		Ilha do Farol-mar	Boa	Boa	Boa	
		Culatra-mar	Boa	Boa	Boa	
		Barreta	Boa	Boa	Boa	
		Hangares	Boa	Boa	Boa	
		Culatra-ria	Boa	Boa	Boa	
		Faro-ria	Boa	Boa	Boa	
	Olhão	Ilha do Farol-ria	Boa	Boa	Boa	Olhão Poente, Olhão Nascente e Fuseta
		Ammon-mar	Boa	Boa	Boa	
		Ammon-ria	Boa	Boa	Boa	
		Cavacos	Boa	Boa	Boa	
		Fuseta-mar	Boa	Boa	Boa	
		Fuseta-ria	Boa	Aceitável	Boa	
	Tavira	Tesos	Boa	Má	Aceitável	Tavira e Cabanas
		Barril	Boa	Boa	Boa	
		Cabanas-mar	Boa	Boa	Boa	
		Cabanas-ria				
		Ilha de Tavira-mar	Boa	Boa	Boa	
		Forte da Barra	Boa	Boa	Má	
		Ilha de Tavira-ria	Boa	Boa	Boa	
	Castro Marim	Terra Estreita	Boa	Boa	Boa	Vila Nova de Cacela-Manta Rota e Altura, Alagoa, Barrocal e Alagoinha
		Lacém	Boa	Boa	Aceitável	
		Alagoa-Altura	Boa	Boa	Boa	
	Vila Real de Santo António	Praia Verde	Boa	Boa	Boa	Vila Nova de Cacela-Manta Rota e Altura, Alagoa, Barrocal e Alagoinha
		Retur	Boa	Boa	Boa	
		Manta Rota	Boa	Boa	Boa	
		Monte Gordo	Boa	Boa	Boa	
		Santo António	Boa	Boa	Boa	
		Fábrica-mar	Boa	Boa	Boa	
		Lota	Boa	Boa	Má	
		Ponta da Areia				

VII. CONCLUSÕES

A proposta de indicadores ambientes para avaliação de desempenho ambiental de estações de tratamento de águas residuais urbanas com descarga em zonas costeiras, bem como o exercício de aplicação que se lhe seguiu, demonstrou que esta área constitui uma área de grande interesse, dotando-nos, e em particular às entidades gestoras, de uma ferramenta objectiva de avaliação da eficiência e da eficácia dos sistemas, sendo geradora de novas dinâmicas na procura de melhores desempenhos ambientais das ETAR.

A ADA constitui uma ferramenta de apoio à decisão e à gestão, fornecendo instrumentos de medição, comparação e análise, de forma objectiva e com exactidão, sendo a metodologia aqui proposta um contributo nesse sentido.

O sucesso da aplicação destas ferramentas está, no entanto, condicionado à sua adopção pelas entidades gestoras e à sua plena adopção pela gestão de topo das organizações, ainda que estas facilmente reconhecerão os benefícios da sua utilização.

As entidades gestoras beneficiam da utilização de abordagens de avaliação de desempenho ambiental, pois necessitam de indicadores de desempenho ambiental e de estado do ambiente que traduzam de forma objectiva e em cada momento o bom nível de funcionamento alcançado pelas ETAR, bem como a sua evolução ao longo do tempo, ou até mesmo a comparação desse nível de desempenho com o de infra-estruturas similares, por forma a que a gestão possa assumir um processo de melhoria contínua, com base em critérios comparáveis, verificáveis e dotados de objectividade.

Torna-se assim possível às organizações determinar as acções necessárias para atingir os critérios de desempenho ambiental, identificar os aspectos ambientais significativos, identificar oportunidades de melhoria da gestão dos seus aspectos ambientais, identificar tendências no seu desempenho ambiental, aumentar a eficiência e a eficácia da organização ou infra-estrutura e identificar oportunidades estratégicas.

A maior parte das metodologias até agora propostas dão uma baixa ênfase ao tratamento de águas residuais, centrando-se sobretudo na drenagem, pelo que existe um grande potencial e interesse de desenvolvimento da ferramenta aqui proposta.

De igual modo, a maior parte das metodologias até agora propostas centram-se mais nas entidades gestoras e menos nas infra-estruturas, mais em aspectos económicos e menos em aspectos ambientais, sendo necessário aprofundar as relações de tipo causa-efeito geradas pelo funcionamento destas infra-estruturas.

A metodologia aqui proposta centra-se nos aspectos até ao momento menos explorados e que são, no essencial, aqueles que sob o ponto de vista ambiental são mais relevantes, isto é, o tratamento, sem descurar a relevância da rede de drenagem, e reconhecendo que esta requer uma abordagem específica, as infra-estruturas e os indicadores do estado do ambiente.

Adicionalmente, a metodologia agora proposta reconhece a especificidade das águas costeiras, enquanto meio receptor de águas residuais urbanas tratadas, e a necessidade de se encontrar um nível de equilíbrio entre o tratamento a assegurar em terra e o tratamento que o mar, pelas dinâmicas que possui, nos oferece, através da sua capacidade de autodepuração.

Ora, a metodologia aqui proposta têm estes elementos em consideração, assumindo a necessidade de se desenvolverem indicadores que reflectam o desempenho ambiental das ETAR em matérias relacionadas com este domínio.

Cada entidade gestora, atendendo às suas especificidades, ao seu tipo de tratamento, às características do local de implantação da ETAR, aos seus modelos de operação e gestão, a todas as características que lhe são próprias e, algumas, únicas, terá que escolher de entre o vasto leque de indicadores que aqui se propõe aqueles que reflectem melhor o seu desempenho, bem como o objectivo para o qual pretendem utilizar a avaliação de desempenho ambiental.

Por outro lado, poderá revelar-se necessário o desenvolvimento de outros indicadores aqui não previstos, possibilidade que, com os elementos de base aqui fornecidos, facilmente se materializará. Haverá que ter em consideração que nos encontramos perante um processo dinâmico, podendo-se eliminar indicadores ou criar novos indicadores, sempre que tal se revele oportuno.

Em alguns domínios revelou-se particularmente difícil obter dados, quer pela sua inexistência, quer pela indisponibilidade de algumas entidades gestoras em fornecê-los, pelo que nem todos os indicadores viram a sua aplicação concretizar-se plenamente, havendo nesta matéria uma lacuna importante a colmatar. De qualquer modo, ficou claro que existe uma necessidade de adoptar metodologias de monitorização uniformes com recolha sistemática de dados.

Caso particular do que se acaba de dizer é o dos indicadores de condição ambiental ou de estado do ambiente, em que haverá que desenvolver novos indicadores que possam traduzir o impacte ambiental no meio receptor das ETAR com descarga em zonas costeiras. Aqui se reconhece um domínio de

especificidade das águas costeiras, dadas as suas características diferentes, quando comparadas com as águas interiores, pelo que na hora de definir indicadores de estado do ambiente aquelas diferenças terão que ser tidas em consideração.

O exercício de cruzamento dos indicadores de desempenho ambiental com os indicadores de condição ambiental permitiu identificar se o desempenho ambiental das ETAR poderá constituir um problema para a qualidade das águas balneares, mas não garantir que a fonte do problema reside na ETAR. De facto, como oportunamente se referiu, haverá que ter em consideração a existência de outras fontes de contaminação, quer pontuais, quer difusas, assumindo particular relevância as descargas de tempestade existentes na rede de drenagem ou na própria ETAR, mas também as descargas dos próprios rios, as quais constituem frequentemente fonte de contaminação para as zonas costeiras, chegando a transportar cargas contaminantes impressionantes, sobretudo quando os caudais são menores e a sua capacidade de diluição se vê reduzida.

Haverá ainda que considerar que os momentos de amostragem das águas balneares não são geralmente coincidentes com os momentos de amostragem das ETAR e que, como tal, a interpretação das eventuais relações de causa-efeito perdem geralmente legitimidade.

Por último, mas de primordial importância, haverá que ter em consideração a hidrodinâmica local, os processos de diluição e de dispersão de contaminantes, processos relativamente aos quais dispomos hoje em dia de ferramentas de modelação potentes, capazes de nos fornecer cenários previsíveis de evolução da contaminação das águas costeiras. A utilização destes modelos numa lógica operacional no âmbito da gestão das ETAR, mas incorporando igualmente os restantes factores de risco, permite uma gestão mais eficaz das águas balneares, garantindo maior sucesso no alcance dos objectivos e das exigências que a nova Directiva das Águas Balneares coloca.

Haverá assim que concluir que nem sempre um mau desempenho ambiental de uma ETAR se traduz em má qualidade do meio receptor, dependendo muito da capacidade do meio receptor. O bom desempenho ambiental de uma ETAR corresponderá a uma garantia de qualidade do meio receptor se a dinâmica do meio receptor tiver sido incorporada na metodologia de desenvolvimento dos indicadores de desempenho ambiental, tarefa de grande complexidade, que deverá constituir um desafio como linha de continuidade dos estudos agora realizados.

Tendo em consideração os resultados obtidos para os diversos indicadores propostos e a análise efectuada, importará salientar alguns aspectos relativamente à situação actual do sector do tratamento de águas residuais urbanas em zonas balneares costeiras, centrando-nos no desempenho ambiental dos sistemas.

Globalmente tem-se verificado ao longo dos últimos anos uma evolução positiva no sector do tratamento de águas residuais urbanas e, em particular, nas zonas costeiras, conforme se confirmara já em Freire *et al.* (2004), Freire (2004a), Freire (2004b), Freire (2005), Freire (2006a), Freire (2006b) e Freire *et al.* (2006).

Entre as problemáticas que importa solucionar nos sistemas de saneamento em zonas balneares costeiras, merece destaque a afluência às redes de drenagem, em alguns casos ainda baixa, facto que justifica que muitas ETAR se encontrem actualmente sobredimensionadas, criando algumas dificuldades à sua gestão. A conclusão das redes, em particular das redes “em baixa” e a separação de caudais deverá ser uma prioridade. A separação de caudais permitirá gerir de modo mais eficiente os recursos sempre escassos atribuídos a este sector. Esta matéria encontra-se devidamente contemplada entre as prioridades do “PEAASAR II (2007-2013)”.

O autocontrolo da qualidade das águas residuais urbanas tratadas descarregadas nos meios receptores é ainda deficiente, particularmente para os parâmetros nutrientes e microbiológicos. O autocontrolo das ETAR encontra-se de um modo geral assegurado, mas não é realizado na maior parte das ETAR com as exigências que a legislação determina, pois salvo algumas excepções as amostras recolhidas são de tipo pontual.

A maioria das ETAR contempladas neste estudo não efectua autocontrolo aos parâmetros microbiológicos, pese embora a sua localização em zonas balneares costeiras. Compete naturalmente às entidades licenciadoras imporem condições de controlo mais exigentes relativamente a estes parâmetros, bem como exigirem a realização de planos de amostragem da qualidade do meio receptor nas áreas de influência das descargas, em sede de licenciamento da utilização do domínio hídrico para rejeição de efluentes.

O nível de cumprimento das normas de descarga estabelecidas na licença de descarga ou no D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho, e D.L. n.º 236/98, de 1 de Agosto, carece também de melhorias. De facto, identificaram-se problemas significativos neste domínio nas ETAR visitadas, envolvendo os diversos parâmetros de qualidade.

No respeitante à gestão dos resíduos produzidos nas ETAR, verificou-se que a situação é positiva, pois na maioria dos casos os resíduos têm uma gestão que se considerou ser adequada, incluindo no que respeita às operações de transporte de resíduos.

O destino mais comum para as lamas consiste na sua valorização agrícola, sofrendo muitas vezes um processo prévio de estabilização em digestor, ou a sua deposição em aterro sanitário. As lamas

aplicadas na agricultura bem como os solos nos quais estas são aplicadas são geralmente sujeitas a controlo analítico, cumprindo-se, de um modo geral, as normas de qualidade.

No entanto, estamos ainda longe de atingir os níveis de qualidade exigidos pela implementação da Directiva do Conselho n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991.

Particularmente, as ETAR com descarga em zonas sensíveis não se encontram em condições de garantir os critérios de descarga para os parâmetros nutrientes, azoto total e fósforo total. Convém recordar que, de acordo com o último relatório da Agência Europeia do Ambiente que aborda esta matéria, a remoção do fósforo e do azoto ocupam lugar central no seio das preocupações da UE em matéria de qualidade da água e tratamento de águas residuais urbanas, tendo diversos estados-membros dado já passos significativos neste domínio (EEA, 2003).

Verificam-se ainda bastantes deficiências de funcionamento em muitas das infra-estruturas existentes, particularmente em ETAR com redes unitárias ou mistas, sendo necessário proceder à sua reabilitação. Verifica-se a existência de ETAR com deficiências ao nível da concepção e construção que, naturalmente, se reflectem na sua eficiência, mas também ao nível da exploração.

Por vezes as soluções de tratamento revelam-se desadequadas aos objectivos de qualidade do meio receptor. Em muitos casos será necessário implementar soluções para desinfecção final do efluente.

As soluções adoptadas em locais com uso balnear não deverão descurar a ocorrência de fenómenos de sazonalidade significativos, quer ao nível de concepção, quer ao nível da operação. Recorde-se a este propósito que a directiva relativa ao tratamento de águas residuais urbanas estabelece uma disposição para cálculo da carga tomando em consideração um possível aumento desta durante a época turística. O não cumprimento destas disposições constitui uma causa frequente de poluição microbiológica das águas balneares.

Quanto às formas de gestão, estas continuam, em muitos casos, a evidenciar grande fragilidade organizativa e operacional e a não se pautar por sólidos critérios de sustentabilidade económica, financeira e ambiental. A este respeito, atente-se nos maus desempenhos obtidos para a generalidade dos indicadores económico-financeiros aqui propostos.

A operação das infra-estruturas requer, muitas vezes, graus de especialização que as entidades gestoras não estão, muitas vezes, em condições de assegurar. A este respeito, atente-se nos maus desempenhos obtidos para a generalidade dos indicadores de recursos humanos relacionados com as habilitações e com a formação profissional e ambiental propostos neste estudo.

Existem ainda grandes fragilidades no sistema de licenciamento das descargas, o que condiciona fortemente o acompanhamento pela administração destas infra-estruturas de saneamento, devendo o actual sistema de licenciamento ser repensado.

O sistema de licenciamento da utilização dos recursos hídricos para rejeição de efluentes será objecto de revisão no contexto da nova Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, em particular o seu Capítulo V), devendo ser operacionalizado no contexto do novo quadro institucional daí resultante. O papel da licença deverá ser valorizado, como se depreende do espírito do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho.

O processo de licenciamento deverá ser mais eficaz e mais responsabilizador, devendo-se reforçar o papel da licença de descarga enquanto instrumento operacional central na avaliação do cumprimento das condições de descarga, numa lógica que tenha igualmente em consideração as condições de qualidade ambiental existentes ou requeridas para o meio receptor. Deverá ser garantido o cumprimento escrupuloso de todas as condições estipuladas pelas entidades licenciadoras nestes instrumentos operacionais. O presente estudo revelou um cenário nada animador em que muitas ETAR não dispunham de licença de descarga.

Com a plena implementação do “PEAASAR I (2000-2006)”, ainda em curso, e com a implementação das medidas preconizadas no “PEAASAR II (2007-2013)”, prevê-se que ocorra um salto significativo a nível quantitativo e qualitativo quanto ao nível de atendimento das populações em matéria de drenagem e de tratamento de águas residuais urbanas, quer “em alta”, quer “em baixa”. As formas de gestão a adoptar neste domínio procuram alcançar maiores níveis de especialização, que as entidades gestoras tradicionais não estão, em muitos casos, em condições de assegurar, sendo esta matéria da maior importância para o desempenho ambiental das infra-estruturas, assim seja garantida a sustentabilidade económica dos sistemas plurimunicipais constituídos.

O “PEAASAR II (2007-2013)” procede à identificação dos problemas de natureza estrutural, operacional, e económico-financeira que subsistem no sector, definindo um conjunto de objectivos estratégicos materializados por objectivos operacionais, dos quais o primeiro assume como compromisso “servir 90% da população total do país com sistemas públicos de drenagem e tratamento de águas residuais urbanas, sendo que em cada sistema o nível de atendimento deve atingir pelo menos 85% da população servida (as soluções a adoptar em pequenos aglomerados, com elevado grau de isolamento, devem ser ponderadas em função de critérios de custo e eficiência, tendo em consideração os diferentes modelos de gestão que lhes podem ser aplicáveis).” Assim, “para aglomerações com população inferior a 500 habitantes, sempre que fique demonstrado que a instalação de um sistema de drenagem não se justifica por não trazer qualquer vantagem ambiental ou

por ser excessivamente oneroso, devem ser implementadas soluções individuais, que serão contabilizadas para a taxa de atendimento” (MAOTDR, 2007).

Refira-se por último que a abordagem ao desempenho ambiental das ETAR através da utilização de indicadores de desempenho ambiental é a forma mais adequada e objectiva de avaliar os benefícios do funcionamento destas infra-estruturas de saneamento ambiental nas zonas costeiras.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBRÓSIO, A. J. R. (1965), *Pré-Dimensionamento dum Exutor Submarino de Esgoto de Águas Residuais*, Revista "Técnica", IST, n.º 348, pp. 513-533, Lisboa.
- AR (1977), *Lei n.º 46/77, de 8 de Julho*, DR, I Série, n.º 156, 08.07.1977, pp. 1709-1710.
- AR (1998), *Lei n.º 58/98, de 18 de Agosto*, DR, I Série A, n.º 189, 18.08.1998, pp. 4047-4053.
- AR (2005), *Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro*, DR, I Série A, n.º 249, 29.12.2005, pp. 7280-7310.
- ASHELEY, R. & HOPKINSON, P. (2002), *Sewer systems and performance indicators - into the 21st century*, Urban Water, 4 (2002), pp. 123-135, Elsevier.
- BERG, S. & HOLT, L. (2002), *Scorecards for Utilities and Regulators*, Public Utility Research Center, University of Florida, Water21, April 2002, 8 pp..
- BERG, S. (2003), *The Art and Science of Benchmarking*, Paper presented on conference on Global Developments in Water Industry Performance Benchmarking, September 29, 2003, Perth, Australia, Public Utilities Research Center (PURC), 11 pp..
- BRADLEY, G. & HANCOCK, C. (2003), *Increased risk of non-seasonal and body immersion recreational marine bathers contacting indicator microorganisms of sewage pollution*, Marine Pollution Bulletin, Vol. 46, Issue 6, June 2003, pp. 791-794.
- CABELLI, V. (1983), *Health effects criteria for marine recreational waters*, EPA-600/1-80-031, U.S. Environmental Protection Agency, Health Effects Laboratory, Research, Triangle Park, NC.
- CABELLI, V. (1989), *Swimming-Associated Illness and Recreational Water Quality Criteria*, Water Science & Technology, Vol. 21, No. 2, pp. 13-21.
- CANOTILHO, J. J. G. (1998), *Introdução ao Direito do Ambiente*, Universidade Aberta, Lisboa.
- CANTERAS, J. C., JUANES, J. A., PÉREZ, L. & KOEV, K. N. (1995), *Modelling the coliforms inactivation rates in the Cantabrian Sea (Bay of Biscay) from in situ and laboratory determinations of T90*, Water Science and Technology, Vol. 32, No. 2, pp. 37-44, Pergamon Press.
- CE (1998), *Directiva n.º 98/15/CE, da Comissão, de 27 de Fevereiro de 1998*, JO L n.º 67, de 07.03.1998, pp. 29-30.
- CE (2000), *Directiva n.º 2000/60/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000*, JO L n.º 327, de 22.12.2000, pp. 1-73.

- CE (2001a), *Decisão da Comissão n.º 2001/720/CE, de 08 de Outubro de 2001*, JO L n.º 269, de 10.10.2001, pp. 14-16.
- CE (2001b), *Decisão n.º 2455/2001/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de Novembro de 2001*, JO L n.º 331, de 15.12.2001, pp. 1-5.
- CE (2001c), *Regulamento (CE) n.º 761/2001, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 19 de Março de 2001*, JO L n.º 114, de 24.04.2001, pp. 1-29.
- CE (2003), *Recomendação n.º 2003/532/CE, da Comissão, de 10 de Julho de 2003*, JO L n.º 184, de 23.07.2003, pp. 19-32.
- CE (2006a), *Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho n.º 2006/7, de 15 de Fevereiro de 2006*, JO L n.º 64, de 04.03.2006, pp. 37-51.
- CE (2006b), *Directiva n.º 2006/11/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 15 de Fevereiro de 2006*, JO L n.º 64, de 04.03.2006, pp. 52-59.
- CE (2006c), *Directiva n.º 2006/12/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de Abril de 2006*, JO L n.º 114, de 27.04.2006, pp. 9-21.
- CE (2006d), *Directiva n.º 2006/113/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 12 de Dezembro de 2006*, JO L n.º 376, de 27.12.2006, pp. 14-20.
- CEE (1976a), *Directiva do Conselho n.º 76/160/CEE, de 8 de Dezembro de 1975*, JO L n.º 31, de 05.02.1976, pp. 1-7.
- CEE (1976b), *Directiva n.º 76/464/CEE, do Conselho, de 4 de Maio de 1976*, JO L n.º 129, de 18.05.1976, pp. 23-29.
- CEE (1979), *Directiva do Conselho n.º 79/923/CEE, de 30 de Outubro de 1979*, JO L n.º 281, de 10.11.1979, pp. 47-51.
- CEE (1982), *Directiva n.º 82/176/CEE do Conselho, de 22 de Março de 1982*, JO L n.º 81, de 27.03.1982, pp. 29-34.
- CEE (1983), *Directiva n.º 83/513/CEE, do Conselho de 26 de Setembro de 1983*, JO L n.º 291, de 24.10.1983, pp. 1-8.
- CEE (1984a), *Directiva n.º 84/156/CEE, do Conselho, de 8 de Março de 1984*, JO L n.º 74, de 17.03.1984, pp. 49-54.
- CEE (1984b), *Directiva n.º 84/491/CEE, do Conselho de 9 de Outubro de 1984*, JO L n.º 274, de 17.10.1984, pp. 11-17.
- CEE (1986a), *Directiva do Conselho n.º 86/278/CE, de 12 de Junho*, JO L n.º 181, de 04.07.1986, pp. 6-12.

- CEE (1986b), *Directiva n.º 86/280/CEE, do Conselho, de 12 de Junho de 1986*, JO L n.º 181, de 04.07.1986, pp. 16-27.
- CEE (1988), *Directiva n.º 88/347/CEE, de 16 de Junho de 1988*, JO L n.º 158, de 25.06.1988, pp. 35-41.
- CEE (1990), *Directiva do Conselho nº 90/415/CEE, de 27 de Julho de 1990*, JO L n.º 219, de 14.08.1990, pp. 49-57.
- CEE (1991a), *Directiva do Conselho n.º 91/271/CEE, de 21 de Maio de 1991*, JO L n.º 135, de 30.05.1991, pp. 40-52.
- CEE (1991b), *Directiva n.º 91/689/CEE, do Conselho, de 12 de Dezembro*, JO L n.º 377, de 31.12.1991, pp. 20-27.
- CIS (2002), *Guidance on Typology, Reference Conditions and Classification Systems for Transitional and Coastal Waters*, CIS Working Group 2.4 (COAST), Copenhagen, Novembro 2002, 121 pp..
- COM (2002), *COM(2002) 581 final - Proposta de Directiva do Parlamento Europeu e do Conselho Relativa à Qualidade das Águas Balneares*, Bruxelas, 24 de Outubro de 2002, 42 pp..
- COM (2005), *Clarification of concepts and terms under the Urban Waste Water Treatment Directive (91/271/CEE)*, Draft Commission Paper, Version 2.0, 5 de Dezembro de 2005, Bruxelas, 25 pp..
- COSTA, P. C. (1986), *Controlo de Descargas de Esgotos Urbanos em Zonas Costeiras: Emissários Submarinos: Onde e Como*, Jornadas Técnicas, Direcção-Geral de Saneamento Básico, Junho 1986, Lisboa.
- EEA (1999), *Environmental indicators: Typology and overview*, Technical report number 25, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark, 19 pp.
- EEA (2001), *Environmental benchmarking for local authorities: from concept to practice*, Environmental issues report number 20, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark, January 2001, 64 pp..
- EEA (2003), *Europe's water: An indicator-based assessment*, Topic report number 1/2003, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark, 2003, 97 pp..
- EEA (2005a), *EEA core set of indicators. Guide*, Technical report number 1/2005, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark, 38 pp.
- EEA (2005b), *Indicators Assessment*, <http://themes.eea.europa.eu/IMS/ISpecs/>, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- EEA (2006a), *Priority issues in the Mediterranean environment*, EEA Report, No. 4/2006, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark, 86 pp..
- EEA (2006b), *The changing faces of Europe's coastal areas*, EEA Report, No. 6/2006, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark, 107 pp..

- EEBN (2000), *Background*, European Environmental Benchmarking Network (<http://www.eebn.org/>), Fondazione Eni Enrico Mattei, Itália.
- EFSTRATIOU, M. A. (2001), *Managing Coastal Bathing Water Quality: The Contribution of Microbiology and Epidemiology*, Marine Pollution Bulletin, Vol. 42, Issue 6, June 2001, pp. 424-431.
- FATTAL, B., PELEG-OLEVSKY, E., YOSHPE-PURER, Y. & SHUVAL, H. I. (1986), *The Association Between Morbidity Among Bathers and Microbiological Quality of Seawater*, Water Science & Technology, Vol. 18, No. 11, pp. 59-69.
- FLEISHER, J. M. & KAY, D. (2006), *Risk perception bias, self-reporting of illness, and the validity of reported results in an epidemiologic study of recreational water associated illnesses*, Marine Pollution Bulletin, Vol. 52, Issue 3, March 2006, pp. 264-268.
- FLEISHER, J. M., KAY, D., WYER, M. D & GODFREE, A. F. (1998), *Estimates of the severity of illnesses associated with bathing in marine recreational waters contaminated with domestic sewage*, International Journal of Epidemiology, August 1998, Vol. 27, pp. 722 – 726.
- FREIRE, A. & CRUZ, L. M. (2006), *Desempenho Ambiental e Conformidade Legal de ETAR com Descarga em Zonas Balneares Costeiras (Notificação às Entidades Gestoras 2004 - 2.ª Fase)*, XII SILUBESA - Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Figueira da Foz, 13 a 17 de Março de 2006, APRH, APESB e ABES, Figueira da Foz, 18 pp..
- FREIRE, A. & RAMOS, A. (2004), *Avaliação do Desempenho Ambiental das Estações de Tratamento de Águas Residuais Urbanas em Portugal Continental*, 7.º Congresso da Água, Lisboa, LNEC, 8 a 12 de Março de 2004, APRH e LNEC, Lisboa, 16 pp..
- FREIRE, A. (2004a), *Desempenho Ambiental e Conformidade Legal de ETAR Urbanas em Portugal Continental*, Relatório Técnico elaborado para a Inspeção-Geral do Ambiente, Lisboa, Março de 2004, 28 pp..
- FREIRE, A. (2004b), *Desempenho Ambiental e Conformidade Legal de ETAR Urbanas em Portugal Continental*, 8.ª Conferência Nacional de Ambiente, Centro Cultural de Belém, Lisboa, 27 a 29 de Outubro de 2004, 19 pp..
- FREIRE, A. (2005), *Campanha de Inspeções a ETAR com Descarga em Zonas Balneares Costeiras 2004*, Relatório Técnico elaborado para a Inspeção-Geral do Ambiente, Lisboa, Fevereiro de 2005, 43 pp..
- FREIRE, A. (2006a), *Campanha de Inspeções a ETAR com Descarga em Zonas Balneares Costeiras 2005*, Relatório Técnico elaborado para a Inspeção-Geral do Ambiente, Lisboa, Julho de 2006, 50 pp..
- FREIRE, A. (2006b), *Desempenho Ambiental e Conformidade Legal de ETAR com Descarga em Zonas Balneares Costeiras (Campanha de Inspeções 2004 - 1.ª Fase)*, XII SILUBESA - Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Figueira da Foz, 13 a 17 de Março de 2006, APRH, APESB e ABES, Figueira da Foz, 20 pp..

- GARBER, W. F. (1986), *Ocean Disposal Systems for Sewage Sludge and Effluent*, Water Science & Technology, Vol. 18, No. 11, pp. 219-226.
- GODA, T. & WATANABE, M. (1986), *Some Basic Considerations for Marine Disposal of Wastewater and Solid Wastes*, Water Science & Technology, Vol. 18, No. 11, pp. 199-204.
- GRI (2002), *Directrizes para Elaboração dos Relatórios de Sustentabilidade*, Global Reporting Initiative, Lisboa, ii+116 pp..
- GROVER, V. (2001), *Environmental Index: an overview*, ISWA TIMES, Issue 3, 2001, pp. 4-7.
- GUNNERSON, C. G. & FRENCH, J. A. (1996), *Wastewater Management for Coastal Cities: The Ocean Disposal Option*, Second edition, Springer, XV+345 pp.
- IAPMEI (2002), *Benchmarking e Boas Práticas. Índice Português. Questionário Avaliação de Ambiente e Energia*, Instituto de Apoio às Pequenas e Médias Empresas e ao Investimento, Lisboa.
- INAG (2005), *Relatório Síntese sobre a Caracterização das Regiões Hidrográficas Prevista na Directiva Quadro da Água*, Instituto da Água, Lisboa, Setembro 2005, v+163 pp..
- INAG (2006), *Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais (INSAAR)*, <http://insaar.inag.pt>, Instituto da Água, Lisboa, Dezembro 2005.
- INECE (2005), *Performance Measurement Guidance for Compliance and Enforcement Practitioners*. Draft, July 2005, International Network for Environmental Compliance and Enforcement, iv+30 pp..
- IRAR & LNEC (2005), *Guia de Avaliação de Desempenho das Entidades Gestoras de Serviços de Águas e Resíduos*, IRAR & LNEC, Lisboa, 119 pp..
- IRAR (2005a), *Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal 2004. Volume 1 - Caracterização Geral do Sector*, Dezembro 2005, Lisboa, x+149 pp..
- IRAR (2005b), *Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal 2004. Volume 3 - Avaliação da Qualidade do serviço Prestado aos Utilizadores*, Dezembro 2005, Lisboa, xii+291 pp..
- ISO (1999), *ISO/TR 14032:1999. Environmental management – Examples of environmental performance evaluation (EPE)*, Genebra, vi+92 pp..
- ISO (2004), *aNP EN ISO 14001:2004. Sistemas de gestão ambiental. Requisitos e linhas de orientação para a sua utilização (ISO 14001:2004)*, 33 pp..
- ISO (2005), *NP EN ISO 14031:2005. Gestão Ambiental. Avaliação do desempenho ambiental. Linhas de orientação (ISO 14031:1999)*, 42 pp..
- JAMES, P. (2000), *Business, Ecoefficiency and Sustainable Development – The Role of Environmental Management Tools*, International Workshop, INETI, 1-3 Março 2000, Lisboa, Portugal.

- JONES, K. & OBIRI-DANSO, K. (1999), *Non-compliance of beaches with the EU directives of bathing water quality: Evidence of non-point sources in Morecambe Bay*, Journal of Applied Microbiology Symposium Supplement, Vol 85, issue 28, pp. 101S-107S.
- KIELY, G. (1999), *Ingeniería Ambiental. Fundamentos, entornos, tecnologías e sistemas de gestión*, McGraw-Hill, España, XXIII+1331 pp..
- LAFFERTY, A. K. & LAUER, W. C. (2005), *Benchmarking Performance Indicators for Water and Wastewater Utilities*, American Water Works Association, 2005, 297 pp..
- LIPP, E. K., FARRAH, S. A. & ROSE, J. B. (2001), *Assessment and Impact of Microbial Fecal Pollution and Human Enteric Pathogens in a Coastal Community*, Marine Pollution Bulletin, Vol. 42, No. 4, pp. 286-293.
- MA (1996), *Decreto-Lei n.º 162/96, de 4 de Setembro*, DR, I Série A, n.º 205, 04.09.1996, pp. 2962-2970.
- MA (1997a), *Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho*, DR, I Série A, n.º 139, 19.06.1997, pp. 2959-2966.
- MA (1997b), *Decreto-Lei n.º 239/97, de 9 de Setembro*, DR, I Série A, n.º 208, 09.09.1997, pp. 4775-4780.
- MA (1998a), *Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto*, DR, I Série A, n.º 176, 01.08.1998, pp. 3676-3722.
- MA (1998b), *Decreto-Lei n.º 348/98, de 9 de Novembro*, DR, I Série A, n.º 259, 09.11.1998, pp. 5982-5983.
- MA (1999a), *Decreto-Lei n.º 261/99, de 7 de Julho*, DR, I Série A, n.º 156, 07.07.1999, p. 4232.
- MA (1999b), *Decreto-Lei n.º 390/99, de 30 de Setembro*, DR, I Série A, n.º 229, 30.09.1999, pp. 6698-6702.
- MA (1999c), *Decreto-Lei n.º 506/99, de 20 de Novembro*, DR, I Série A, n.º 271, 20.11.1999, pp. 8273-8275.
- MA (1999d), *Decreto-Lei n.º 52/99, de 20 de Fevereiro*, DR, I Série A, n.º 43, 20.02.1999, pp. 994-998.
- MA (1999e), *Decreto-Lei n.º 53/99, de 20 de Fevereiro*, DR, I Série A, n.º 43, 20.02.1999, pp. 998-1002.
- MA (1999f), *Decreto-Lei n.º 54/99, de 20 de Fevereiro*, DR, I Série A, n.º 43, 20.02.1999, pp. 1002-1005.
- MA (1999g), *Decreto-Lei n.º 56/99, de 26 de Fevereiro*, DR, I Série A, n.º 48, 26.02.1999, pp. 1067-1074.
- MADRP & MA (1996a), *Portaria n.º 176/96, de 3 de Outubro*, DR, II Série, n.º 230, 03.10.1996, pp. 13789-13790.
- MADRP & MA (1996b), *Portaria n.º 177/96, de 3 de Outubro*, DR, II Série, n.º 230, 03.10.1996, p. 13790.
- MAET, MAPF, MS & MAOT (2005), *Portaria n.º 50/2005, de 20 de Janeiro*, DR, I Série B, n.º 14, 20.01.2005, pp. 462-486.
- MAI, ME, MPAT, MS & MA (1997), *Portaria n.º 335/97, de 16 de Maio*, DR, I Série B, n.º 113, 16.05.1997, pp. 2440-2441.
- MAOT (2001a), *Decreto-Lei n.º 172/2001, de 26 de Maio*, DR, I Série A, n.º 122, 26.05.2001, pp. 3112-3113.
- MAOT (2001b), *Portaria n.º 573/2001 de 6 de Junho*, DR, I Série B, n.º 131, 06.06.2001, pp. 3445-3449.

- MAOT (2002a), *Decreto-Lei n.º 112/2002, de 17 de Abril*, DR, I Série A, n.º 90, 17.04.2002, pp. 3724-3817.
- MAOT (2002b), *Decreto-Lei n.º 14/2002, de 26 de Janeiro*, DR, I Série A, n.º 22, 26.01.2002, pp. 681-682.
- MAOTDR (2006a), *Decreto-Lei n.º 118/2006, de 21 de Junho*, DR, I Série A, n.º 118, 21.06.2006, pp. 4380-4388.
- MAOTDR (2006b), *Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro*, DR, I Série, n.º 171, 05.09.2006, pp. 6526-6545.
- MAOTDR (2006c), *Decreto-Lei n.º 77/2006, de 30 de Março*, DR, I Série A, n.º 64, 30.03.2006, pp. 2331-2354.
- MAOTDR (2007), *Despacho n.º 2339/2007, de 14 de Fevereiro*, DR, 2.ª Série, n.º 32, 14.02.2007, pp. 3922-3964.
- MARECOS DO MONTE, M. H., NEVES, R. & MATOS, J. S. (2001), *A Beneficiação do Tratamento de Águas Residuais do Sistema de Saneamento da Costa do Estoril*, I Congresso sobre Planeamento e Gestão do Litoral dos Países de Expressão Portuguesa, Problemas Actuais e Perspectivas Futuras, Ponta Delgada, Açores, 11-13 Outubro 2001, 12 pp..
- MARN (1991), *Decreto-Lei n.º 446/91, de 22 de Novembro*, DR, I Série A, n.º 269, 22.11.1991, pp. 6076-6078.
- MARN (1993a), *Decreto-Lei n.º 372/93, de 29 de Outubro*, DR, I Série A, n.º 254, 29.10.1993, pp. 6105-6106.
- MARN (1993b), *Decreto-Lei n.º 379/93, de 5 de Novembro*, DR, I Série A, n.º 259, 05.11.1993, pp. 6214-6218.
- MARN (1994a), *Decreto-Lei n.º 45/94, de 22 de Fevereiro*, DR, I Série A, n.º 44, 22.02.1994, pp. 768-771.
- MARN (1994b), *Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro*, DR, I Série A, n.º 44, 22.02.1994, pp. 772-789.
- MARN (1995), *Decreto-Lei n.º 147/95, de 21 de Junho*, DR, I Série A, n.º 141, 21.06.1995, pp. 4017-4019.
- MATOS, R., CARDOSO, A., ASHLEY, R., DUARTE, P., MOLINARI, A. & SCHULZ, A. (2003), *Performance indicators for wastewater services*, International Water Association, London, United Kingdom, viii+174 pp..
- MCALHDR, MAPF & MAOT (2005), *Despacho Conjunto n.º 309-G/2005, de 19 de Abril*, DR, II Série, n.º 76, 19.04.2005, pp. 6336(98-6336(100)).
- MCOTA (2003a), *Decreto-Lei n.º 103/2003, de 23 de Maio*, DR, I Série A, n.º 119, 23.05.2003, pp. 3220-3221.
- MCOTA (2003b), *Decreto-Lei n.º 223/2003, de 20 de Setembro*, DR, I Série A, n.º 218, 20.09.2003, pp. 6140-6141.
- MCOTA (2004), *Decreto-Lei n.º 149/2004, de 22 de Junho*, DR, I Série A, n.º 145, 22.06.2004, pp. 3805-3809.
- MELO BAPTISTA, J., ALEGRE, H., MATOS, R., NEVES, E. B., PÁSSARO, D., SANTOS, R. F., CARDOSO, A., DUARTE, P., ESCUDEIRO, H., RIBEIRO, A., NUNES, M. (2004), *Regulação da qualidade de serviço de operadores de águas e resíduos*, Águas e Resíduos, Série II, n.º 5/6, Maio-Dezembro 2004, Porto, pp. 15-23.
- MENDES, A., AVILLEZ, J. P., MENDES, P., GOMES, F., MARTINS, S., CARDOSO, P., CARDOSO, S., COSTA, D., MENDES, S., ROBALO, G. & SILVA, S. (2006), *Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e de Águas Residuais*, Tecnologia da Água, 41, Março 2006, pp. 34-42, Lisboa.

- MES, MS & MTS (2002), *Portaria n.º 762/2002, de 1 de Julho*, DR, I Série B, n.º 149, 01.07.2002, pp. 5123-5130.
- MOPTC (1994), *Decreto-Lei n.º 207/94, de 6 de Agosto*, DR, I Série A, n.º 181, 06.08.1994, pp. 4491-4495.
- MOPTC (1995), *Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de Agosto*, DR, I Série B, n.º 194, 23.08.1995, pp. 5284-5319.
- MQE (1997), *Decreto-Lei n.º 84/97, de 16 de Abril*, DR, I Série A, n.º 89, 16.04.1997, pp. 1702-1709.
- MS e MTS (1998a), *Portaria n.º 1036/98, de 15 de Dezembro*, DR, I Série B, n.º 288, 15.12.1998, pp. 6835-6843.
- MS e MTS (1998b), *Portaria n.º 405/98, de 11 de Julho*, DR, I Série B, n.º 158, 11.07.1998, pp. 3308-3314.
- NAP (1993), *Managing Wastewater in Coastal Urban Areas*, National Academy Press, Washington, <http://www.nap.edu/openbook/0309048265/html/R2.html>, pp. 203-294.
- NAP (1999), *From Monsoons to Microbes. Understanding the Ocean's Role in Human Health*, National Academy Press, Washington, <http://www.nap.edu/openbook/0309065690/html/43.html>, pp. 1-13, 43-57.
- NEVES, E. B. (2003), *Sistemas de Resíduos Sólidos Urbanos. Indicadores de Desempenho. Um Novo Instrumento de Gestão e de Regulação*, IV Jornadas Técnicas Internacionais de Resíduos, APESB, Novembro 2003, Leiria, 18 pp..
- NEVES, R. (2002), *Integrated Wastewater Management in Coastal Areas: Wastewater Treatment, Environmental Monitoring and Performance Optimization of Costa do Estoril System*, 2nd International Conference on Marine Wastewater Discharges, Istanbul, September 2002, 13 pp..
- O'DELL, C. (1993), *Statement from Carla O'Dell, President of APQC (American Productivity and Quality Center) in 1993, What is benchmarking?* (<http://www.apqc.org/best/whatis.cfm>).
- OCCHIPINTI, A. G. (1986), *A Conceptual Approach to Ocean Disposal*, Water Science & Technology, Vol. 18, No. 11, pp. 141-158.
- OECD (2003), *OECD Environmental Indicators. Development, Measurement and Use. Reference Paper*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 37 pp..
- OECD (2004), *OECD Key Environmental Indicators 2004*, Organisation for Economic Co-operation and Development, Paris, 36 pp..
- PCM (1988), *Decreto-Lei n.º 449/88, de 10 de Dezembro*, DR, I Série, n.º 284, 10.12.1988, pp. 4886-4887.
- PCM (1995), *Declaração de Rectificação n.º 153/95, de 30 de Novembro*, DR, I Série B, n.º 277, 4.º Suplemento, 30.11.1995, pp. 7508(185)-7508(186).
- PCM (1998), *Declaração de Rectificação n.º 22-C/98, de 30 de Novembro*, DR, I Série A, n.º 277, Suplemento, 30.11.1998, pp. 6638(2)-6638(3).
- PCM (2006), *Declaração de Rectificação n.º 53/2006, de 18 de Agosto*, DR, I Série, n.º 159, 18.08.2006, pp. 5863-5865.

- PCM, MF & MP (1983), *Decreto-Lei n.º 406/83, de 19 de Novembro*, DR, I Série, n.º 267, 19.11.1983, p. 3850.
- PRIETO, M. D., LOPEZ, B., JUANES, J. A., REVILLA, J. A., LLORCA, J. & DELGADO-RODRIGUEZ, M. (2001), *Recreation in coastal waters: health risks associated with bathing in sea water*, Journal of Epidemiological Community Health, 2001, 55, pp. 442-447;
- PRÜSS, A. (1998), *Review of epidemiological studies on health effects from exposure to recreational water*, International Journal of Epidemiology, August 1998, Vol. 27, pp. 1-9.
- PUTNAM, D. (2002), *ISO 14031: Environmental Performance Evaluation*, Journal of Confederation of Indian Industry, September 2002, 10 pp..
- RAMOS, T. (1997), *Sistemas de indicadores e índices ambientais*, IV Congresso Nacional dos Engenheiros do Ambiente, 8-10 de Maio de 1997, Faro.
- RAMOS, T. B., CAEIRO, S. & MELO, J. J. (2004), *Environmental indicator frameworks to design and assess environmental monitoring programs*, Impact Assessment and Project Appraisal, 22 (1), March 2007, pp. 47-62, United Kingdom.
- RANGANATHAN, J. (1999), *Signs of sustainability. Sustainable measures*, Martin Bennet and Peter James with Leon Klinkers, Sheffield, UK, pp. 475-489.
- REIS, M. T. & NEVES, M. G. (2001), *Comportamento Estrutural de Emissários Submarinos. Emissários Submarinos em Portugal*, Relatório LNEC 24/03, NPE, Janeiro 2003, Lisboa.
- SALAS, H. J. (1986), *History and Application of Microbiological Water Quality Standards in the Marine Environment*, Water Science & Technology, Vol. 18, No. 11, pp. 47-57.
- SALAS, H. J. (2000a), *Submarine Outfalls: A Viable Alternative for Sewage Discharge of Coastal Cities in Latin America and the Caribbean*, World Health Organization, Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences, 21 pp..
- SALAS, H. J. (2000b), *Submarine Outfalls: General Overview, Basic Design Concepts and Data Requirements for Latin America and the Caribbean*, World Health Organization, Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences, 11 pp..
- SALAS, H. J. (2000c), *History and Application of Microbiological Water Quality Standards in the Marine Environment*, World Health Organization, Pan American Center for Sanitary Engineering and Environmental Sciences, 23 pp..
- SANTOS, C., CATARINO, J., MARQUES, E., FIGUEIREDO, Z., TRANCOSO, A., MARECOS, H. & NEVES, R. (2002), *Monitoring Sea Water Around the Disposal Area of Guia Submarine Outfall*, 2nd International Conference on Marine Wastewater Discharges, Istambul, September 2002, 12 pp..
- SANTOS, C., PAULO-MARTINS, C., BARREIROS, A., PESTANA, P., CARDOSO, A. & FREIRE, A. (2006), *Quality assessment of Water and Sediments of Eight Submarine Outfalls – West Coast of Portugal*,

- MWWD2006 - 4th International Conference on Marine Waste Water Discharges and Coastal Environment, Antalya, Turquia, 06-10 November 2006, 17 pp..
- SEGNESTAM, L. (1999), *Environmental Performance Indicators, A Second Edition Note*, Environmental Economics Series, Paper No. 71, The World Bank, October 1999, 38 pp..
- SILVA, V. M. & NUNES, N. (2004), *Aplicação em Portugal da Directiva 91/271/CEE – Águas Residuais Urbanas. Revisão da Identificação de Zonas Sensíveis e Zonas Menos Sensíveis*, 7.º Congresso da Água, Lisboa, LNEC, 8-12 de Março de 2004, APRH e LNEC, Lisboa, 14 pp..
- SPENDOLINI, M. (1992), *The Benchmarking Book*, American Management Association, New York, USA.
- SZEKELY, F., VOLLMANN, T. & EBBINGHAUS, A. (1996), *Environmental Benchmarking. Becoming Green and Competitive*, Business and the Environment – Practitioner Series, Stanley Thornes Ltd., Cheltenham, UK.
- TCHOBANOGLOUS, G. & BURTON, F. L. (1991), *Wastewater engineering. Treatment, Disposal and Reuse*, Third Edition, Metcalf & Eddy, Inc., XVI+1334 pp..
- UNEP & RIVM (1994), *An Overview of Environmental Indicators: State of the Art and Perspectives*, Bakkes, J. A., van der Born, G. J., Helder, J. C., Swart, R. J., Hope, C. W. & Parker, J. D. E., June 1994, UNEP, Nairobi, v+72 pp..
- USEPA (1995), *A conceptual framework to support development and use of environmental information in decision-making*, EPA 239-R-95-012, U.S. Environmental Protection Agency, Office of Policy, Planning, and Evaluation, Washington, DC 20460, 43 pp..
- WAIT, D. A. & SOBSEY, M. D. (2001), *Comparative survival of enteric viruses and bacteria in Atlantic Ocean seawater*, Water Science and Technology, Vol. 43, No. 12, pp. 139-142.
- WEHRMEYER, W., TYTECA, D. & WAGNER, M. (2001), *How many (and which) indicators are necessary to compare the Environmental Performance of Companies? A sectoral and statistical answer*, 7th European Roundtable on Cleaner Production, 2-4 May 2001, Lund Sweden, 9 pp..
- WHO (1994), *Operation and maintenance of urban water supply and sanitation systems*, World Health Organization, Geneva, 1994.
- WHO (1999), *Health-Based Monitoring of Recreational Waters: The Feasibility of a New Approach (The "Annapolis Protocol")*, Outcome of an Expert Consultation, Annapolis, USA, World Health Organization, Geneva, 50 pp..
- WHO (2000), *Tools for Assessing the O&G Status of Water Supply and Sanitation in Developing Countries*, http://www.who.int/docstore/water_sanitation_health/wss/O_M/tools.htm, World Health Organization, Geneva, 2000.
- WHO (2001), *Bathing Water Quality and Human Health: Faecal Pollution*, Outcome of an Expert Consultation, Farnham, UK, April 2001, World Health Organization, Geneva, 58 pp..

- WHO (2002), *Environmental Health Indicators for the WHO European Region, Update of Methodology*, May 2002, Geneva.
- WORLD BANK (1999), *Benchmarking Water and Sanitation Utilities: A Start-Up Kit*, World Bank, Washington, D.C., 1999, 7 pp..
- WORLD BANK (2004), *International Benchmarking Network Water and Sanitation Utilities: Context Information & Indicators*, World Bank, Washington, D.C., 2004, 22 pp..
- WRc (1990), *Design Guide for Marine Treatment Schemes, Vol. I*, Water Research Center, 1990, XVIII+288 pp..
- YEPES, G., & AUGUSTA D. (1996), *Water & Wastewater Utilities Indicators*, 2nd Edition, Water and Sanitation Division, World Bank, Washington, D.C., 1996.

ANEXO IA

FICHA DE CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DA ETAR

Metodologia de Avaliação do Funcionamento de ETAR: Avaliação Técnica e de Desempenho Ambiental

Ficha de Caracterização Técnica da ETAR

Instruções de preenchimento: Assinale as opções correctas, podendo assinalar mais que uma opção. Deverá ser preenchida uma ficha por ETAR. Os dados a introduzir dizem respeito ao ano de 2003, traduzindo a situação real de funcionamento da ETAR em 31.12.2003.

1. Identificação e Localização da ETAR

1.1. Caracterização da zona de descarga:

Zona Balnear Costeira	<input type="checkbox"/>
Zona Balnear Interior	<input type="checkbox"/>
Zona Sensível	<input type="checkbox"/>
Zona Normal	<input type="checkbox"/>
Zona Menos Sensível	<input type="checkbox"/>
Água Doce	<input type="checkbox"/>
Estuário	<input type="checkbox"/>
Zona Costeira	<input type="checkbox"/>

1.2. Identificação do dono da obra (nome e morada):

1.3. Identificação da entidade gestora (nome e morada):

1.4. Identificação da entidade operadora (nome e morada):

2. Sistema de Drenagem

2.1. Tipo de Rede de Drenagem

Unitária	<input type="checkbox"/>
Separativa	<input type="checkbox"/>
Mista	<input type="checkbox"/>

2.2. A bacia de drenagem de projecto da ETAR está concluída?

Sim

Não

2.3. A ETAR dispõe de descarregador de tempestade?

Sim

Não

2.4. A sua utilização é frequente?

Sim

Não

2.5. Indústrias ligadas à rede de drenagem

Suíniculturas:

Sim

Não

Com tratamento dos efluentes

Sim

Não

Tipo:

Matadouros:

Sim

Não

Com tratamento dos efluentes

Sim

Não

Tipo:

Lacticínios:

Sim

Não

Com tratamento dos efluentes

Sim

Não

Tipo:

Lagares de Azeite:

Sim

Não

Com tratamento dos efluentes

Sim

Não

Tipo:

Outras indústrias:

Sim

Não

Especificar:

Com tratamento dos efluentes

Sim

Não

Tipo:

3. Sistema de Tratamento

3.1. População servida:

De projecto:

--

(hab. eq.)

Efectiva:

--

(hab. eq.)

3.2. Caudais

De Projecto: Médio Diário:

--

(m³/dia)

Médio Horário:

--

(m³/hora)

Efectivo:

Médio Diário:

--

(m³/dia)

Médio Horário:

--

(m³/hora)

Medido:

--

Estimado:

--

3.3. Operação

N.º de Operadores:

--

N.º de horas de funcionamento da ETAR com acompanhamento de operadores:

--

Habilitações literárias dos operadores:

Ensino primário

--

Ensino preparatório:

--

Ensino secundário:

--

Ensino superior:

--

Com formação profissional específica?

Sim

--

Não

--

3.4. Nível de tratamento da ETAR

Preliminar

--

Primário

--

Secundário

--

Terciário

--

3.5. Operações e Processos do Sistema de Tratamento

Fossa séptica	<input type="checkbox"/>
Tanque Imhoff	<input type="checkbox"/>
Gradagem	<input type="checkbox"/>
Desarenação	<input type="checkbox"/>
Tamisação	<input type="checkbox"/>
Microtamisação	<input type="checkbox"/>
Equalização/Homogeneização	<input type="checkbox"/>
Remoção de Óleos e Gorduras	<input type="checkbox"/>
Oxidação	<input type="checkbox"/>
Neutralização	<input type="checkbox"/>
Precipitação Química	<input type="checkbox"/>
Coagulação/Floculação	<input type="checkbox"/>
Adsorção em Carvão Activado	<input type="checkbox"/>
Permuta Iónica	<input type="checkbox"/>
Separação por Membranas	<input type="checkbox"/>
Decantação Primária	<input type="checkbox"/>
Flotação	<input type="checkbox"/>
Lamas Activadas	<input type="checkbox"/>
Leitos Percoladores	<input type="checkbox"/>
Discos Biológicos	<input type="checkbox"/>
Lagoas de Estabilização	<input type="checkbox"/>
Outros Tratamentos Biológicos	<input type="checkbox"/>
Filtração	<input type="checkbox"/>
Remoção de Azoto	<input type="checkbox"/>
Remoção de Fósforo	<input type="checkbox"/>
Desinfecção	<input type="checkbox"/>
Espessamento de Lamas	<input type="checkbox"/>
Estabilização de Lamas	<input type="checkbox"/>
Desidratação de Lamas	<input type="checkbox"/>
Tratamento de Odores	<input type="checkbox"/>
Destino Final do Efluente	<input type="checkbox"/>
Destino Final de Lamas	<input type="checkbox"/>

3.6. Características dos Órgãos de Tratamento

3.6.1. Fossa Séptica

N.º de unidades: ☐

Destino do efluente da fossa:

Fossa estanque	<input type="checkbox"/>
Poço absorvente	<input type="checkbox"/>
Vala de infiltração	<input type="checkbox"/>
Trincheira drenante	<input type="checkbox"/>
Linha de água	<input type="checkbox"/>
Outro	<input type="checkbox"/>

Especificar: _____

Destino das Lamas:

ETAR	<input type="checkbox"/>
Outro	<input type="checkbox"/>

Especificar: _____
Especificar: _____

3.6.2. Tanque Imhoff

N.º de unidades: ☐

Forma: Circular ☐

Quadrangular	<input type="checkbox"/>
Rectangular	<input type="checkbox"/>

3.6.3. Tratamento Preliminar - Obra de Entrada

3.6.3.1. Gradagem

Limpeza manual	<input type="checkbox"/>
Limpeza mecânica	<input type="checkbox"/>

Grade grossa	<input type="checkbox"/>
Grade fina (esp. ≤ 20 mm)	<input type="checkbox"/>

Grade de "by pass"	<input type="checkbox"/>
--------------------	--------------------------

Destino do material gradado:

Aterro não controlado	<input type="checkbox"/>
Aterro sanitário	<input type="checkbox"/>
Outro	<input type="checkbox"/>

Especificar: _____

3.6.3.2. Desarenação

Tipo de Desarenador:

Canal	<input type="checkbox"/>
Vortex	<input type="checkbox"/>
Arejado	<input type="checkbox"/>

Forma:

Circular	<input type="checkbox"/>
Rectangular	<input type="checkbox"/>

Extracção de areias:

Manual	<input type="checkbox"/>
Mecânica	<input type="checkbox"/>

Destino das areias:

Aterro não controlado	<input type="checkbox"/>
Aterro sanitário	<input type="checkbox"/>
Outro	<input type="checkbox"/>

Especificar: _____

3.6.3.3. Remoção de óleos e gorduras

Conjunta com a desarenação:

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

Ponte raspadora:

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

Forma:

Circular	<input type="checkbox"/>
Quadrangular	<input type="checkbox"/>
Rectangular	<input type="checkbox"/>

Introdução de ar:

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

Concentrador para o material flotado:

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

Destino do material flotado:

Aterro não controlado	<input type="checkbox"/>	Especificar: _____
Aterro sanitário	<input type="checkbox"/>	
Outro	<input type="checkbox"/>	

3.6.3.4. Equalização/Homogeneização

Forma:

Quadrangular	<input type="checkbox"/>
Rectangular	<input type="checkbox"/>

Sistema de agitação:

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

3.6.3.5. Tamisação

Tipo de tamisador:

Estático de plano inclinado	<input type="checkbox"/>
Estático de secção semi-circular	<input type="checkbox"/>
Tambor rotativo, com entrada pelo exterior	<input type="checkbox"/>
Tambor rotativo, com entrada pelo interior	<input type="checkbox"/>
Vibratório	<input type="checkbox"/>
Outro	<input type="checkbox"/>

Sistema de limpeza:

Não	<input type="checkbox"/>	Mecânico <input type="checkbox"/> Hidráulico <input type="checkbox"/> Misto <input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>	

Destino do material retido:

Aterro não controlado	<input type="checkbox"/>
Aterro sanitário	<input type="checkbox"/>

Outro

☐ Especificar: _____

3.6.4. Tratamento Físico-Químico

3.6.4.1. Neutralização

Reagentes utilizados:

Hidróxido de Sódio (NaOH)

☐

Ácido Clorídrico (HCl)

☐

Ácido Sulfúrico (H₂SO₄)

☐

Outro

☐ Especificar: _____

Sistema de controlo do pH:

Manual

☐

Sonda

☐

3.6.4.2. Oxidação Química

Reagente utilizado:

Cloro gasoso

☐

Hipoclorito de sódio

☐

Peróxido de hidrogénio

☐

Ozono

☐

Outro

☐ Especificar: _____

3.6.4.3. Coagulação/Floculação

Coagulação (mistura rápida):

Quadrangular

☐

Rectangular

☐

Floculação (mistura lenta):

Quadrangular

☐

Rectangular

☐

Reagentes utilizados:

Coagulantes:

Sulfato de alumínio (Al₂(SO₄)₃)

☐

Cloreto férrico (FeCl₃)

☐

Outro

☐ Especificar: _____

Adjuvantes de coagulação:

Polielectrólito catiónico

☐

Polielectrólito aniónico

☐

Outro

☐ Especificar: _____

Controle de pH:

Hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂)

☐

Hidróxido de sódio (Na_2CO_3)

☐

Ácido clorídrico (HCl)

☐

Outro

☐

Especificar: _____

3.6.4.4. Precipitação Química

Reagentes utilizados:

Sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)

☐

Cloreto férrico (FeCl_3)

☐

Sulfato férrico ($\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$)

☐

Hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

☐

Outro

☐

Especificar: _____

3.6.4.5. Adsorção em Carvão Activado

Tipo de carvão activado:

Em pó

☐

Granular

☐

N.º de Filtros

☐

Filtros rápidos de pressão

☐

Filtros rápidos de gravidade

☐

3.6.4.6. Permuta iónica

O efluente sofreu algum pré-tratamento?

Não

☐

Sim

☐

Iões a remover:

Catiões

☐

Especificar: _____

Aniões

☐

Especificar: _____

N.º de colunas

☐

Configuração: Em série

☐

Em paralelo

☐

Reagentes utilizados na regeneração da resina:

Hidróxido de sódio (Na_2CO_3)

☐

Hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)

☐

Ácido clorídrico (HCl)

☐

Ácido sulfúrico (H_2SO_4)

☐

Outro

☐

Especificar: _____

3.6.4.7. Processos de separação por membranas

3.6.4.7.1. Microfiltração (0,1 - 10 μ)

Tipo de membrana:

Plana

☐

Tubular	<input type="checkbox"/>	Especificar: _____
Outro	<input type="checkbox"/>	
Tipo de módulos:		
Planos	<input type="checkbox"/>	Especificar: _____
Tubulares	<input type="checkbox"/>	
Outro	<input type="checkbox"/>	
N.º de Módulos	<input type="checkbox"/>	
Configuração: Em série	<input type="checkbox"/>	
Em paralelo	<input type="checkbox"/>	
Mista	<input type="checkbox"/>	
Recirculação		
Não	<input type="checkbox"/>	
Sim	<input type="checkbox"/>	
Sistema de lavagem/descolmatação		
Água pura	<input type="checkbox"/>	Reagente: _____
Lavagem química	<input type="checkbox"/>	
Inversão periódica na pressão	<input type="checkbox"/>	
Outro	<input type="checkbox"/>	
Sistema de desinfecção		
Não	<input type="checkbox"/>	Reagente: _____
Sim	<input type="checkbox"/>	
Reaproveitamento do permeado		
Não	<input type="checkbox"/>	Destino final: _____
Sim	<input type="checkbox"/>	Qual? _____
Reaproveitamento do concentrado		
Não	<input type="checkbox"/>	Destino final: _____
Sim	<input type="checkbox"/>	Qual? _____

3.6.4.7.2. Ultrafiltração (0,001 - 0,1 µ)

Tipo de membrana:		
Plana	<input type="checkbox"/>	Especificar: _____
Tubular	<input type="checkbox"/>	
Outro	<input type="checkbox"/>	
Tipo de módulos:		
Planos	<input type="checkbox"/>	Especificar: _____
Tubulares	<input type="checkbox"/>	
Outro	<input type="checkbox"/>	
N.º de Módulos	<input type="checkbox"/>	

Configuração: Em série ☐
 Em paralelo ☐
 Mista ☐

Recirculação

Não ☐
 Sim ☐

Sistema de lavagem/descolmatação

Água pura ☐
 Lavagem química ☐
 Inversão periódica na pressão ☐
 Outro ☐

Reagente: _____

Sistema de desinfecção

Não ☐
 Sim ☐

Reagente: _____

Reaproveitamento do permeado

Não ☐
 Sim ☐

Destino final: _____
 Qual? _____

Reaproveitamento do concentrado

Não ☐
 Sim ☐

Destino final: _____
 Qual? _____

3.6.4.7.3. Osmose inversa (0,0001 - 0,001 μ)

Tipo de membrana:

Plana ☐
 Tubular ☐
 Outro ☐

Especificar: _____

Tipo de módulos:

Planos ☐
 Tubulares ☐
 Outro ☐

Especificar: _____

N.º de Módulos ☐

Configuração: Em série ☐
 Em paralelo ☐
 Mista ☐

Recirculação

Não ☐
 Sim ☐

Sistema de lavagem/descolmatação

Água pura	<input type="checkbox"/>	Reagente: _____
Lavagem química	<input type="checkbox"/>	
Inversão periódica na pressão	<input type="checkbox"/>	
Outro	<input type="checkbox"/>	

Sistema de desinfecção

Não	<input type="checkbox"/>	Reagente: _____
Sim	<input type="checkbox"/>	

Reaproveitamento do permeado

Não	<input type="checkbox"/>	Destino final: _____
Sim	<input type="checkbox"/>	Qual? _____

Reaproveitamento do concentrado

Não	<input type="checkbox"/>	Destino final: _____
Sim	<input type="checkbox"/>	Qual? _____

3.6.5. Tratamento Primário

3.6.5.1. Decantação

N.º de Unidades

Ponte raspadora

Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>

Forma:	Circular	<input type="checkbox"/>
	Quadrangular	<input type="checkbox"/>
	Rectangular	<input type="checkbox"/>

3.6.5.2. Flotação

N.º de Unidades

Ponte raspadora de superfície

Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>

Forma:	Circular	<input type="checkbox"/>
	Quadrangular	<input type="checkbox"/>
	Rectangular	<input type="checkbox"/>

Tipo de flotação

Estática	<input type="checkbox"/>
Com injeção de ar	<input type="checkbox"/>
Por ar dissolvido	<input type="checkbox"/>

Neutralização a montante do flotador

Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>

Reagentes utilizados

Hidróxido de sódio (Na_2CO_3)

☐

Ácido clorídrico (HCl)

☐

Ácido sulfúrico (H_2SO_4)

☐

Outro

☐

Especificar:

Coagulação/floculação a montante do flotador

Não

☐

Sim

☐

Coagulação (mistura rápida)

☐

Floculação (mistura lenta)

☐

Reagentes utilizados

Coagulantes

Sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)

☐

Cloreto férrico (FeCl_3)

☐

Outro

☐

Especificar:

Adjuvantes de coagulação

Polielectrólito catiónico

☐

Polielectrólito aniónico

☐

Outro

☐

Especificar:

3.6.6. Tratamento Secundário

3.6.6.1. Lamas Activadas

3.6.6.1.1. Tanque de arejamento

N.º de unidades

☐

Configuração: Em série

☐

Em paralelo

☐

Mista

☐

Forma: Quadrangular

☐

Rectangular

☐

Tipo de arejamento

Turbinas

☐

Ar difuso

☐

3.6.6.1.2. Decantação secundária

N.º de unidades

☐

Ponte raspadora

	Não	<input type="checkbox"/>
	Sim	<input type="checkbox"/>
Forma:	Circular	<input type="checkbox"/>
	Quadrangular	<input type="checkbox"/>
	Rectangular	<input type="checkbox"/>

3.6.6.2. Leitos percoladores

3.6.6.2.1. Reactor biológico/Leito percolador

N.º de unidades

Sistema de alimentação

Intermitente (sifão)	<input type="checkbox"/>
Contínuo	<input type="checkbox"/>
Estático	<input type="checkbox"/>
Rotativo	<input type="checkbox"/>

Tipo de enchimento

Pedra	<input type="checkbox"/>
Material sintético	<input type="checkbox"/>

Especificar: _____

Zona inferior de ventilação

Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>

Sistema de recirculação

Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>

3.6.6.2.2. Decantação secundária

N.º de unidades

Ponte raspadora

Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>

Forma:	Circular	<input type="checkbox"/>
	Quadrangular	<input type="checkbox"/>
	Rectangular	<input type="checkbox"/>

3.6.6.3. Discos Biológicos

3.6.6.3.1. Reactor/Discos Biológicos

N.º de estágios	<input type="text"/>
N.º de andares por estágio	<input type="text"/>
Suporte:	Discos
	Outro

3.6.6.3.2. Decantação secundária

N.º de unidades

Ponte raspadora

Não
Sim

Forma: Circular
Quadrangular
Rectangular

3.6.6.4. Lagoas de Estabilização

3.6.6.4.1. Lagoas Arejadas

3.6.6.4.1.1. Reactor Biológico/Lagoa Arejada

N.º de unidades

Configuração

Em série
Em paralelo
Mista

Forma: Quadrangular
Rectangular

N.º turbinas arejadoras

3.6.6.4.1.2. Sedimentação

3.6.6.4.1.2.1. Lagoas de Sedimentação

N.º de unidades

Configuração

Em série
Em paralelo
Mista

Forma: Quadrangular
Rectangular
Outra

3.6.6.4.1.2.2. Decantação secundária

N.º de unidades

Ponte raspadora

Não
Sim

Forma: Circular

Quadrangular	<input type="checkbox"/>
Rectangular	<input type="checkbox"/>

3.6.6.4.2. Lagoa Anaeróbia

N.º de unidades

Configuração

Em série	<input type="checkbox"/>
Em paralelo	<input type="checkbox"/>
Mista	<input type="checkbox"/>

Forma:	Quadrangular	<input type="checkbox"/>
	Rectangular	<input type="checkbox"/>

3.6.6.4.3. Lagoas Facultativas

N.º de unidades

Configuração

Em série	<input type="checkbox"/>
Em paralelo	<input type="checkbox"/>
Mista	<input type="checkbox"/>

Forma:	Quadrangular	<input type="checkbox"/>
	Rectangular	<input type="checkbox"/>
	Outra	<input type="checkbox"/>

3.6.6.4.4. Lagoas Arejadas Facultativas

N.º de unidades

Configuração

Em série	<input type="checkbox"/>
Em paralelo	<input type="checkbox"/>
Mista	<input type="checkbox"/>

Forma:	Quadrangular	<input type="checkbox"/>
	Rectangular	<input type="checkbox"/>

N.º turbinas arejadoras

3.6.6.4.5. Lagoas de Maturação

N.º de unidades

Configuração

Em série	<input type="checkbox"/>
Em paralelo	<input type="checkbox"/>
Mista	<input type="checkbox"/>

Forma:	Quadrangular	<input type="checkbox"/>
	Rectangular	<input type="checkbox"/>

3.6.6.5. Outros Tratamentos Biológicos

3.6.6.5.1. Biofiltros

N.º de unidades

Forma: Quadrangular
 Rectangular

Fluxo: Ascendente
 Descendente

Fornecimento de oxigénio

 Não
 Sim

3.6.6.5.2. Reactor Anaeróbio de Manto de Lamas de Fluxo ascendente (UASB)

N.º de unidades

Forma: Quadrangular
 Rectangular

Sistema de aquecimento

 Não
 Sim

Biogás - aproveitamento de energia eléctrica

 Não
 Sim

Sistema de controlo do pH no reactor

Inexistente
 Funcionamento ocasional
 Funcionamento contínuo

Sistema de doseamento de reagentes

 Não
 Sim

Reagentes

Hidróxido de sódio (NaOH)
 Cal viva (CaO)
 Cal apagada (Ca(OH)₂)

3.6.7. Tratamentos de Afinação

3.6.7.1. Remoção de Sólidos Suspensos

3.6.7.1.1. Filtração

N.º de unidades

Tipo de filtros

Filtros rápidos de pressão
Filtros rápidos de gravidade

3.6.7.1.2. Microtamisação

N.º de unidades
Abertura da malha

Sistema de lavagem

Lavagem com água da rede
Lavagem com efluente reutilizado

3.6.7.2. Adsorção em carvão activado

Tipo de carvão activado

Em pó
Granular

N.º de filtros

Tipo de filtros

Filtros rápidos de pressão
Filtros rápidos de gravidade

3.6.7.3. Remoção de Nutrientes

3.6.7.3.1. Remoção de Azoto

Remoção por processos físico-químicos

Não
Sim

Permuta iónica

"Stripping"

Sistema de elevação do pH

Reagentes utilizados

Hidróxido de sódio (NaOH)
Cal hidratada de sódio (Ca(OH)₂)
Cal viva (CaO)
Outro (Especificar _____)

Torre de "stripping"

Circular
Quadrangular

Ficha de Caracterização Técnica da ETAR

Rectangular	<input type="checkbox"/>
Sistema de neutralização	
Reagentes utilizados	
Ácido clorídrico (HCl)	<input type="checkbox"/>
Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	<input type="checkbox"/>
Outro (Especificar _____)	<input type="checkbox"/>
Remoção por processos biológicos	
Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>
Biomassa suspensa	<input type="checkbox"/>
Configuração do sistema	
Anaeróbio-anóxico-arejado	<input type="checkbox"/>
Anóxico-arejado	<input type="checkbox"/>
Anóxico-arejado-anóxico-arejado	<input type="checkbox"/>
Arejado-anóxico-arejado	<input type="checkbox"/>
Outra (Especificar _____)	<input type="checkbox"/>
Caracterização dos reactores anaeróbios	
Forma: Quadrangular	<input type="checkbox"/>
Rectangular	<input type="checkbox"/>
Reactor compartimentado Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>
Sistema de agitação Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>
Caracterização dos reactores anóxicos	
Forma: Quadrangular	<input type="checkbox"/>
Rectangular	<input type="checkbox"/>
Reactor compartimentado Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>
Sistema de agitação Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>
Caracterização dos reactores arejados	
Forma: Quadrangular	<input type="checkbox"/>
Rectangular	<input type="checkbox"/>
Reactor compartimentado Não	<input type="checkbox"/>
Sim	<input type="checkbox"/>
Tipo de arejamento Turbinas	<input type="checkbox"/>
Ar difuso	<input type="checkbox"/>

Recirculação interna (da zona arejada para a zona anóxica)

Não

☐
☐

Sim

Recirculação interna (da zona anóxica para a zona anaeróbia)

Não

☐
☐

Sim

Sistema de afluência

Alimentação tradicional (primeiro reactor)

☐
☐

Alimentação escalonada ("step-feed")

Fonte de carbono para a desnitrificação

Água residual afluente

☐

Adição de reagentes

Etanol

☐
☐

Metanol

☐
☐

Ácido acético

Outro (Especificar _____)

☐
☐

Filme fixo

☐

Tipo de reactor de nitrificação

Biofiltros

☐
☐

Discos biológicos

Leitos percoladores

☐

Tipo de reactor de desnitrificação

Biofiltros

☐
☐

Discos biológicos

Leitos percoladores

☐

3.6.7.3.2. Remoção de Fósforo

Remoção por processos físico-químicos

Precipitação na decantação primária

☐
☐

Precipitação no reactor biológico

Precipitação na decantação secundária

☐
☐

Precipitação após o tratamento biológico

Coagulação (mistura rápida)

☐
☐

Floculação (mistura lenta)

Decantação distinta do tratamento primário/secundário

Não

☐
☐

Sim

Ficha de Caracterização Técnica da ETAR

N.º de unidades

Ponte raspadora:

Não
Sim

Forma: Quadrangular
 Circular
 Rectangular

Reagentes utilizados

Sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)
Cloreto férrico (FeCl_3)
Sulfato ferroso
Aluminato de sódio ($\text{Na}_2\text{Al}_2\text{O}_4$)
Cal apagada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)
Outro (Especificar _____)

Adjuvante (polielectrólito) na floculação

Não
Sim

Sistema de correcção do pH

Não
Sim

Reagentes utilizados

Ácido sulfúrico (H_2SO_4)
Ácido clorídrico (HCl)
Hidróxido de sódio (NaOH)
Cal apagada ($\text{Ca}(\text{OH})_2$)
Outro (Especificar _____)

Remoção por Processos Biológicos

Biomassa suspensa

Configuração do sistema

Anaeróbio-anóxico-arejado
Anóxico-arejado
Anóxico-arejado-anóxico-arejado
Arejado-anóxico-arejado
Outra (Especificar _____)

Caracterização dos reactores anaeróbios

Forma: Quadrangular
 Rectangular

Ficha de Caracterização Técnica da ETAR

Reactor compartimentado	Não Sim	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Sistema de agitação	Não Sim	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Caracterização dos reactores anóxicos		
Forma:	Quadrangular Rectangular	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Reactor compartimentado	Não Sim	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Caracterização dos reactores arejados		
Forma:	Quadrangular Rectangular	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Reactor compartimentado	Não Sim	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Tipo de arejamento	Turbinas Ar difuso	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Recirculação interna (da zona arejada para a zona anóxica)		
	Não Sim	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Recirculação interna (da zona anóxica para a zona anaeróbia)		
	Não Sim	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Sistema de afluência		
Alimentação tradicional (primeiro reactor)		<input type="checkbox"/>
Alimentação escalonada ("step-feed")		<input type="checkbox"/>
Fonte de carbono para a desnitrificação		
Água residual afluyente		<input type="checkbox"/>
Adição de reagentes		
Etanol		<input type="checkbox"/>
Metanol		<input type="checkbox"/>
Ácido acético		<input type="checkbox"/>
Outro (Especificar _____)		<input type="checkbox"/>

3.6.7.4. Desinfecção

3.6.7.4.1. Desinfecção por Oxidação Química

Reagente utilizado

Cloro gasoso	<input type="checkbox"/>
Hipoclorito de sódio	<input type="checkbox"/>

Dióxido de cloro
Ozono
Outro

Especificar: _____

Tanque de contacto

N.º de unidades

Forma

Quadrangular
Rectangular
Outra

Chicanas Sim
Não

3.6.7.4.2. Desinfecção por Radiação Ultravioleta

N.º de lâmpadas

--

Canal de instalação do sistema

--

N.º de unidades

--

3.6.8. Tratamento de Lamas

Quantidade de lamas produzidas em 2003

--

3.6.8.1. Espessamento de Lamas

3.6.8.1.1. Espessamento Gravítico de Lamas

Tipo de lamas afluentes ao espessador

Primárias
Secundárias
Mistas

N.º de espessadores

--

Ponte raspadora

Sim
Não

Forma

Circular
Quadrangular

Destino do sobrenadante

Obra de entrada
Outro

Especificar: _____

3.6.8.1.2. Espessamento por Flotação

N.º de unidades

Forma

Circular
Rectangular

Proveniência das lamas (biológicas)

Reactor biológico (tanque de arejamento)	<input type="checkbox"/>
Decantador secundário	<input type="checkbox"/>
Outra (Especificar _____)	<input type="checkbox"/>

Sistema de pressurização

Com pressurização total do afluente	<input type="checkbox"/>
Com pressurização parcial do afluente	<input type="checkbox"/>
Com pressurização da recirculação	<input type="checkbox"/>

Coagulação/floculação a montante do flotador

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

Coagulação (mistura rápida)	<input type="checkbox"/> N.º de unidades	<input type="checkbox"/>
Floculação (mistura lenta)	<input type="checkbox"/> N.º de unidades	<input type="checkbox"/>

Reagentes utilizados

Coagulantes

Sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)	<input type="checkbox"/>
Cloreto férrico (FeCl_3)	<input type="checkbox"/>
Outro (Especificar _____)	<input type="checkbox"/>

Adjuvantes de coagulação

Polielectrólito catiónico	<input type="checkbox"/>
Polielectrólito aniónico	<input type="checkbox"/>
Outro (Especificar _____)	<input type="checkbox"/>

3.6.8.2. Estabilização de Lamas

3.6.8.2.1. Estabilização por Via Biológica

3.6.8.2.1.1. Digestão Anaeróbia de Lamas

Um estágio	<input type="checkbox"/> N.º de digestores	<input type="checkbox"/>
Dois estágios	<input type="checkbox"/> N.º digestores 1.º est.	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> N.º digestores 2.º est.	<input type="checkbox"/>

Sistema de agitação

Sem agitação	<input type="checkbox"/>
Com agitação	<input type="checkbox"/>
Por recirculação de lamas	<input type="checkbox"/>
Agitação mecânica	<input type="checkbox"/>
Por recirculação de biogás	<input type="checkbox"/>

Sistema de aquecimento de lamas

Sim
Não

Aproveitamento do biogás

Sim
Não

Sistema de doseamento de reagentes

Sim
Não

Hidróxido de sódio (NaOH)
Cal viva (CaO)
Cal apagada (Ca(OH)₂)

Destino do sobrenadante

Obra de entrada
Outro

Especificar:

3.6.8.2.1.2. Digestão Aeróbia de Lamas

Tipo de sistema

Digestão aeróbia tradicional
Digestão aeróbia autotérmica temofílica

Tipo de lamas a digerir

Primárias

--

Espessamento prévio

Sim
Não

Primárias e biológicas

--

Espessamento prévio

Sim
Não

N.º de digestores

--

Forma

Circular
Quadrangular
Rectangular

Sistema de arejamento

Turbinas
Ar difuso

Sistema de doseamento de reagentes

Sim
Não

Hidróxido de sódio (NaOH)

--

Ficha de Caracterização Técnica da ETAR

Cal viva (CaO)	<input type="checkbox"/>
Cal apagada (Ca(OH) ₂)	<input type="checkbox"/>
Ácido clorídrico (HCl)	<input type="checkbox"/>
Ácido sulfúrico (H ₂ SO ₄)	<input type="checkbox"/>

Destino do sobrenadante

Obra de entrada	<input type="checkbox"/>	Especificar: _____
Outro	<input type="checkbox"/>	

3.6.8.2.1.3. Compostagem

Conjuntamente com resíduos sólidos urbano (RSU) ☐

Não ☐

Conjuntamente com lamas de outras ETAR

Não	<input type="checkbox"/>	Quais ? _____
Sim	<input type="checkbox"/>	

Sim ☐

% média de lamas (em peso) relativamente aos RSU: _____

Compostagem em pilhas ☐

N.º de pilhas em compostagem ☐

Sistema de arejamento

Revolvimento mecânico	<input type="checkbox"/>
Introdução de ar	<input type="checkbox"/>

Recirculação de águas lixiviantes

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

Compostagem em reator ☐

Forma	Circular	<input type="checkbox"/>
	Quadrangular	<input type="checkbox"/>
	Rectangular	<input type="checkbox"/>

3.6.8.2.2. Estabilização por Via Química

Tipo de lamas a estabilizar

Primárias	<input type="checkbox"/>
Secundárias	<input type="checkbox"/>
Mistas	<input type="checkbox"/>

Tipo de reagente utilizado

Cal viva (CaO)	<input type="checkbox"/>
----------------	--------------------------

Cal apagada (Ca(OH)_2)

3.6.8.3. Desidratação de Lamas

3.6.8.3.1. Leitos de Secagem

Tipo de lamas afluentes aos leitos de secagem

Primárias
Digeridas
Outras

N.º de leitos de secagem

Destino das escorrências

Obra de entrada
Outro

3.6.8.3.2. Desidratação Mecânica

Tipo de lamas afluentes ao sistema de desidratação mecânica

Primárias
Secundárias
Digeridas
Mistas

Tipo de equipamento de desidratação

Filtro de banda
Filtro prensa
Centrífuga
Filtração em sacos
Outro

<input type="text"/>	N.º unidades: _____
<input type="text"/>	N.º unidades: _____
<input type="text"/>	N.º unidades: _____
<input type="text"/>	N.º unidades: _____
<input type="text"/>	

Sistema de água de lavagem

Sim
Não

Condicionamento de lamas

Sim
Não

Reagente utilizado: _____

Destino das escorrências

Obra de entrada
Outro

3.6.9. Tratamento de Gases/Remoção de Maus Cheiros

Proveniência do ar a tratar

Obra de entrada

Ficha de Caracterização Técnica da ETAR

Tanques de equalização/homogeneização	<input type="checkbox"/>
Decantadores	<input type="checkbox"/>
Espressadores	<input type="checkbox"/>
Desidratação de lamas	<input type="checkbox"/>
Tipo de tratamento	
Filtro de carvão activado	<input type="checkbox"/>
N.º de unidades	<input type="checkbox"/>
Biofiltros	<input type="checkbox"/>
N.º de unidades	<input type="checkbox"/>
Material de enchimento	_____
Sistema de doseamento de nutrientes	
Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>
Reagentes	_____
Tratamento por via físico-química	
Por oxidação	<input type="checkbox"/>
Reagentes	_____
Por acidificação	<input type="checkbox"/>
Reagentes	_____
Por alcalinização	<input type="checkbox"/>
Reagentes	_____
Coluna de "stripping"	<input type="checkbox"/>
N.º de colunas	<input type="checkbox"/>
Material de encimento	_____

3.6.10. Destino do Efluente Tratado

Descarga no domínio hídrico (ribeira/rio)	<input type="checkbox"/>
Descarga directa em lago ou albufeira	<input type="checkbox"/>
Descarga no oceano	<input type="checkbox"/>
Reutilização na agricultura	<input type="checkbox"/>
Outro (Especificar _____)	<input type="checkbox"/>

3.6.11. Destino Final de Lamas

Deposição em aterro não controlado	<input type="checkbox"/>
Deposição em aterro sanitário	<input type="checkbox"/>
Valorização na agricultura	<input type="checkbox"/>
Deposição no mar	<input type="checkbox"/>
Outro (Especificar _____)	<input type="checkbox"/>

ANEXO IB

FICHA DE DESEMPENHO E CONFORMIDADE AMBIENTAL DA ETAR

Metodologia de Avaliação do Funcionamento de ETAR: Avaliação Técnica e de Desempenho Ambiental

Ficha de Desempenho e Conformidade Ambiental da ETAR

Instruções de preenchimento: Assinale as opções correctas, podendo assinalar mais que uma opção. Deverá ser preenchida uma ficha por ETAR. Os dados a introduzir dizem respeito ao ano de 2003, traduzindo a situação real de funcionamento da ETAR em 31.12.2003.

1. Licenciamento da Descarga (Decreto-Lei n.º 46/94, de 22 de Fevereiro)

1.1. Dispõe de licença de descarga no domínio hídrico válida'

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>
Em processo de licenciamento	<input type="checkbox"/>

1.2. Durante 2003 deu cumprimento integral às condições estabelecidas na licença

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

1.3. Se não, refira quais as condições estabelecidas a que não deu cumprimento

Valores limites de emissão	<input type="checkbox"/>	
Percentagens mínimas de redução	<input type="checkbox"/>	
N.º mínimo de amostragens	<input type="checkbox"/>	
N.º máximo de inconformidades	<input type="checkbox"/>	
Plano de autocontrolo	<input type="checkbox"/>	
Outras exigências técnicas	<input type="checkbox"/>	Especificar: _____
Outras	<input type="checkbox"/>	Especificar: _____

1.4. É efectuado autocontrolo às características do efluente descarregado no domínio hídrico

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

1.5. Foi dado cumprimento ao plano de autocontrolo estabelecido na licença de descarga

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

1.6. Há conformidade dos valores dos parâmetros de descarga com os VLE estabelecidos'

Sim	<input type="checkbox"/>
Não	<input type="checkbox"/>

2. Tratamento de Águas Residuais Urbanas (Directiva n.º 91/271/CEE, de 21.05.1991 e Decreto-Lei n.º 152/97, de 19 de Junho)

2.1. Dimensão do aglomerado (hab. eq.):

2.2. Nível de tratamento: (Preliminar, Primário, Secundário ou Terciário)

2.3. Sistema de drenagem

Pleno funcionamento Sim ☐
 Não ☐

Satisfaz as condições previstas na alínea A do anexo I do D.L. n.º 152/97, de 19 de Junho?

Sim ☐
 Não ☐

2.4. Requisitos de tratamento

2.4.1. Amostragem

A ETAR dispõe de condições de amostragem à entrada e à saída ?

Sim ☐
 Não ☐

As amostras de autocontrolo são amostras compostas de 24 horas, obtidas à saída e, se necessário, à entrada da ETAR ?

Sim ☐
 Não ☐

Quantas amostras foram obtidas para cada um dos seguintes parâmetros durante o ano de 2003 ?

	À entrada da ETAR	À saída da ETAR
CBO ₅	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CQO	<input type="text"/>	<input type="text"/>
SST	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Azoto total	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fósforo total	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Coliformes fecais	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Coliformes totais	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Estreptococos fecais	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Qual o valor médio obtido para cada um dos seguintes parâmetros durante o ano de 2003 ?

	À entrada da ETAR	À saída da ETAR
CBO ₅	<input type="text"/>	<input type="text"/>
CQO	<input type="text"/>	<input type="text"/>
SST	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Azoto total	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Fósforo total	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Coliformes fecais	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Coliformes totais	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Estreptococos fecais	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Quantas amostras obtidas para cada um dos seguintes parâmetros ultrapassaram o valor de concentração indicado durante o ano de 2003 ?

		À saída da ETAR
CBO ₅	(25 mg/l O ₂)	<input type="text"/>
	(50 mg/l O ₂)	<input type="text"/>
CQO	(125 mg/l O ₂)	<input type="text"/>
	(250 mg/l O ₂)	<input type="text"/>
SST	(35 mg/l)	<input type="text"/>
	(60 mg/l)	<input type="text"/>
	(87,5 mg/l)	<input type="text"/>
	(150 mg/l)	<input type="text"/>
Azoto total	(15 mg/l N)	<input type="text"/>
	(10 mg/l N)	<input type="text"/>
Fósforo total	(2 mg/l P)	<input type="text"/>
	(1 mg/l P)	<input type="text"/>

Qual foi a percentagem mínima de redução obtida para cada um dos seguintes parâmetros durante o ano de 2003 ?

	% mínima de redução
CBO ₅	<input type="text"/>
CQO	<input type="text"/>
SST	<input type="text"/>
Azoto total	<input type="text"/>
Fósforo total	<input type="text"/>

São seguidas boas práticas internacionais de laboratório a fim de reduzir ao mínimo a degradação das amostras entre a colheita e a análise ?

Sim

Não

3. Águas Balneares (Directiva n.º 76/160/CEE, de 08.12.1975, e Decreto-Lei n.º 236/98, de 1 de Agosto)

3.1. Existem planos de monitorização das águas balneares na zona de descarga da ETAR

Sim

Não

3.2. As características do efluente descarregado pela ETAR são compatíveis com esses planos de monitorização e com a utilização das águas para fins balneares

Sim

☐

Não

ANEXO II

FICHA DE VISITA TÉCNICA DA ETAR

Estações de Tratamento de Águas Residuais Urbanas
com Descarga em Zonas Costeiras

Relatório de Visita Técnica da ETAR

Designação da ETAR:

Data da Visita Técnica: Hora da Visita Técnica: :

Situação de Funcionamento:

Telephone:

Localização da ETAR:	
Lugar:	
CP:	
Freguesia:	
Concelho:	

--

--

--

--

Pessoas contactadas:	
Nome:	Cargo:

Cargo:

--

--

Responsável da ETAR:	
Nome:	Cargo:

Cargo:

--	--

Observações:

--

Nome:

Lugar:	
CP:	
Freguesia:	
Concelho:	

Capital social: Forma jurídica:

Nome:

Lugar:	
CP:	
Freguesia:	
Concelho:	

Capital social: Forma jurídica:

[illegible]

II. CARACTERIZAÇÃO DA ETAR

CAE: PCIP:

Ano de Início de Exploração: Número de Trabalhadores:

Matérias-primas, matérias subsidiárias e energia e quantidades consumidas:

Designação da matéria-prima	Quantidade	Unidade
Água		
Electricidade		
Óleos e massas lubrificantes		
Floculantes (especificar)		
Coagulantes (especificar)		
Desinfectantes (especificar)		
Reagentes de processo (especificar)		
Reagentes de laboratório (especificar)		

Bacia hidrográfica: Sub-bacia hidrográfica:

Área geográfica servida:

Descrição sumária da ETAR e operações unitárias

Tipo de Tratamento:

Tratamento da Fase Líquida:

Tratamento da Fase Sólida:

Tratamento do Biogás e Remoção de Odores:

--

Caudais de Projecto da ETAR:

Caudal de ponta (m³/h):

Caudal médio diário de Verão (m³/dia)

Caudal médio diário de Inverno (m³/dia)

Caudais de Exploração da ETAR:

Caudal de ponta (m³/h):

Caudal médio diário de Verão (m³/dia)

Caudal médio diário de Inverno (m³/dia)

População (hab.eq.):

Servida pelo sistema:

Servida+flutuante:

De projecto:

Industrial:

Determinação de caudais:

Medição

☐

Estimação

☐

Empresas ligadas ao sistema:

Nome	Sector de actividade	Pré-tratamento			
		Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
		Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
		Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
		Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
		Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
		Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
		Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
		Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>

Percentagem de águas residuais industriais:

Nível de tratamento:

Preliminar

☐

Primário

☐

Secundário

☐

Terciário

☐

Equipamento de apoio e instalações laboratoriais para realização de autocontrole:

--

Estado de conservação da ETAR: Bom ☐ Razoável ☐ Mau ☐

Tipo de rede:
☐ Separativa ☐ Mista ☐ Unitária

Afluência: Gravítica ☐ Estações elevatórias ☐

Geradores de emergência associados às estações elevatórias Sim ☐ Não ☐

Observações:

[illegible]

III. ÁGUAS RESIDUAIS

Tipo de águas residuais:

Domésticas ☐ Industriais ☐ Outras ☐

Caracterização da situação relativa à descarga de água residual:

Ponto de descarga				
Meio receptor				
Licença de descarga válida	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Entidade licenciadora				
Auto-controlo:	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>

Classificação do meio receptor:

Normal ☐ Sensível ☐ Menos Sensível ☐Foi efectuado autocontrolo ao efluente? Sim ☐ Não ☐Amostras compostas de 24 h? Sim ☐ Não ☐

Laboratório:

Parâmetros determinados no autocontrolo e frequência de amostragem:

Parâmetros	Frequência de Amostragem	Efluente Bruto	Efluente Tratado	Unidade	VLE(*)	Eficiência de Remoção	N.º de Valores Não Conformes
SST	mg/l						
CBO ₅	mgO ₂ /l						
CQO	mgO ₂ /l						
Azoto total	mg/l						
Fósforo total	mg/l						
Coliformes totais	NMP/100 ml						
Coliformes fecais	NMP/100 ml						
Estreptococos Fecais	NMP/100 ml						
pH	° Sorensen						
Óleos e gorduras	mg/l						
Fenóis	mg/l						
Detergentes	mg/l						

(*) De acordo com a legislação ou a licença de descarga.

Apreciação dos resultados de autocontrolo:

Comunicação periódica dos resultados à entidade licenciadora: Sim ☐ Não ☐

Comunicação de acidentes de exploração à entidade competente: Sim ☐ Não ☐

Custo de investimento inicial no Sistema de Tratamento: €

Custo anual de exploração com o Sistema de Tratamento: €

Foi efectuado controlo analítico ao efluente? Sim ☐ Não ☐

Laboratório:

Parâmetros determinados no controlo analítico:

Parâmetros	Unidade	VLE	Efluente Bruto	Efluente Tratado	Eficiência de Remoção	Percentagem Mínima de Remoção	Carga Rejeitada
SST	mg/l						
CBO5	mgO ₂ /l						
CQO	mgO ₂ /l						
Azoto total	mg/l						
Fósforo total	mg/l						
Coliformes totais	NMP/100 ml						
Coliformes fecais	NMP/100 ml						
Estreptococos Fecais	NMP/100 ml						
pH	° Sorensen						
Óleos e gorduras	mg/l						
Fenóis	mg/l						
Detergentes	mg/l						

Apreciação dos resultados de controlo analítico:

Resultados de Programas de Monitorização do Meio Receptor (Águas Balneares):

Observações:

IV. RESÍDUOS

Resíduos produzidos:

LER	Designação	Quantidade Anual	Unidade	GAR	Operação Eliminação	Operação Valorização	Destino	Autorização

Óleos usados:

A ETAR gera óleos usados?

Sim

☐

Não

☐

Tem registos trimestrais?

Sim

☐

Não

☐

Tipo de tratamento dos óleos usados?

Lamas:

Quantidade de lamas produzidas (t/ano):

É efectuado o autocontrolo às características das lamas destinadas a utilização agrícola?

Sim

☐

Não

☐

Resultados do autocontrolo às lamas destinadas a utilização agrícola:

Parâmetro	Frequência	Concentração	Unidade	Valor-limite
Cádmio			mg/kg MS	20
Cobre			mg/kg MS	1.000
Níquel			mg/kg MS	300
Chumbo			mg/kg MS	750
Zinco			mg/kg MS	2.500
Mercúrio			mg/kg MS	16
Crómio			mg/kg MS	1.000

É efectuado autocontrolo às características dos solos nos quais serão utilizadas lamas tratadas de depuração?

Sim

☐

Não

☐

pH do solo

Resultados do autocontrolo às características dos solos:

Parâmetro	Frequência	Concentração de metais pesados no solo (mg/kg de matéria seca)	Valor limite (mg/kg de matéria seca)		
			pH≤5,5	5,5<pH≤7,0	pH>7,0
Cádmio			1	3	4
Cobre			50	100	200
Níquel			30	75	110
Chumbo			50	300	450
Zinco			150	300	450
Mercúrio			1	1,5	2,0
Crómio			50	200	300

É fornecido semestralmente o registo das lamas à entidade competente, com os elementos mencionados no art.º 7º, do D.L. nº 446/91, de 22 de Novembro?

Sim

☐

Não

☐

Observações:

V. OUTROS ASPECTOS RELACIONADOS COM O DESEMPENHO AMBIENTAL

Existe diagnóstico ou auditoria ambiental?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
A ETAR foi objecto de reclamações?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Foram adoptadas medidas internas tendo em vista a melhoria do desempenho ambiental da ETAR?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Está implementado um Sistema de Gestão Ambiental?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
É facultada formação ambiental aos funcionários?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Existem planos, programas e medidas definidas para melhoria do desempenho ambiental da ETAR?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>
Existem inconformidades legais?	Sim	<input type="checkbox"/>	Não	<input type="checkbox"/>

Registo de inconformidades legais:

Inconformidade legal	Enquadramento legal

Observações:

--